LAU-X-52
ENFOR P-157

Perspectives d'utilisation de la biomasse forestière au Québec

LOUIS-JEAN LUSSIER et JACQUES MARANDA

DARVEAU, GRENIER, LUSSIER ET ASSOCIÉS

Environment Canada Environnement Canada

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE AU QUEBEC

Louis-Jean Lussier et Jacques Maranda
Darveau, Grenier, Lussier et Associés
Projet ENFOR P-157

LAU-X-52
1982

Centre de Recherches Forestières des Laurentides
Service canadien des forêts
Ministère de l'Environnement
1080, route du Vallon
Sainte-Foy, Québec
G1V 4C7

Also available in English under the title *"Prospects for the use of forest biomass in Quebec"*

ISSN-0703-2196

(C) Ministère des Approvisionnements et Services 1982

AVANT-PROPOS

ENFOR est l'acronyme bilingue du programme de recherche et de développement en matière d'ENergie FORestière (ENergy from the FORest) du Service canadien des forêts, qui vise à s'assurer les connaissances et la compétence technique nécessaires afin de favoriser une forte augmentation de la contribution, à moyen et à long terme, de la biomasse forestière à la production d'énergie primaire de notre pays. Ce programme s'inscrit dans le cadre d'une entreprise beaucoup plus vaste du gouvernement visant à promouvoir le développement et l'utilisation de l'énergie renouvelable dans le but de réduire notre dépendance à l'égard du pétrole et des autres sources énergétiques non renouvelables.

Les projets d'ENFOR sont sélectionnés parmi une série de propositions présentées par des organisations de recherches privées et publiques, selon le bien-fondé scientifique et technique de chacune et à la lumière des objectifs et des priorités du programme. Quelle que soit l'origine de la proposition, les projets sont surtout réalisés par contrat. Des informations additionnelles sur le programme ENFOR peuvent être obtenues en s'adressant au:

Secrétariat ENFOR
Service canadien des forêts
Ministère de l'Environnement
OTTAWA (Ontario)
K1A 1G5

... ou au directeur de l'établissement d'où provient le présent rapport.

Ce projet, qui découle du projet ENFOR P-157, a été préparé par Louis-Jean Lussier, ing. f., Ph. D. et Jacques Maranda, ing. f., M. Sc. A., suite au mandat confié au bureau Darveau, Grenier, Lussier et Associés (dossier MAS 09SD-KL004-0-C-019). Les données contenues dans ce rapport sont le résultat du travail effectué au cours du mandat et les conclusions auxquelles arrivent les auteurs du rapport ne reflètent pas forcément la position du Service canadien des forêts ou du programme ENFOR.

Le grand intérêt de ce rapport est que, pour la première fois semble-t-il, toutes les données forestières disponibles ont été rassemblées et utilisées afin d'obtenir une image globale de l'utilisation actuelle et future de la biomasse forestière pour la province de Québec.

RESUME

La disponibilité de biomasse forestière, au Québec, est estimée par zones d'aménagement et par régions administratives. Ce rapport examine l'utilisation actuelle (1981) de cette biomasse, ainsi que les quantités de biomasse excédentaire par source de biomasse et catégorie de produit.

L'utilisation de la biomasse excédentaire, au cours de la prochaine décennie, fait l'objet de prévisions et les conflits possibles entre les utilisations actuelles et futures de biomasse sont analysés.

Le volume total de biomasse aérienne disponible annuellement, dans les peuplements forestiers du Québec, se chiffre à 35 millions de m^3 et à 15 millions de tonnes métriques anhydres sous aménagement extensif. Les résidus de coupe représentent 10% de cette quantité, les arbres entiers marchands 60% et les tiges non-marchandes 30%.

ABSTRACT

In Quebec, the availability of forest biomass is assessed by management zones and administrative regions. This report examines current use (1981) of forest biomass, as well as quantities of surplus biomass by biomass source and product category.

The uses of surplus biomass over the next decade are forecasted and possible conflicts between current and future uses are analyzed.

The total above-ground wood biomass available annually, in Quebec's forests, is 35 million m^3 and 15 million oven-dry metric tonnes under extensive management. Logging residues represent 10% of this quantity, merchantable full trees 60% and unmerchantable trees 30%.

darveau, grenier, lussier et associés
INGENIEURS FORESTIERS ET CONSEILLERS EN GESTION
870, AVENUE CASOT, QUÉBEC, P.Q. G1S 2X9 ■ CANADA ■ 683-2385

PLAN DE MISE EN VALEUR DU TERRITOIRE FORESTIER
ANALYSE DES SYSTEMES D'EXPLOITATION FORESTIERE
ETUDES DE RENTABILITE
RECHERCHE OPERATIONNELLE

Québec, le 10 juillet 1981

Monsieur Gilles Frisque, ing.f., Ph. D.
Centre de Recherches forestières des Laurentides
1080, route du Vallon
Sainte-Foy, Qué.
G1V 4C7

Chér Monsieur Frisque,

Vous trouverez ci-joint le rapport final "Perspectives d'utilisation de la biomasse forestière au Québec" qui fait suite au projet ENFOR P-157.

Cette étude indique clairement le fort potentiel de la biomasse forestière au Québec et l'avantage qu'il y aurait à mieux connaître cette source énergétique locale.

Veuillez accepter l'espression de mes salutations distinquées.

Jacques Maranda

Pièce jointe:cv

Jacques Maranda, ing.f., M.Sc.A.

TABLE DES MATIERES

	Page
AVANT-PROPOS	i
RESUME	iii
ABSTRACT	iv
LETTRE D'INTRODUCTION	v
TABLE DES MATIERES	vii
LISTE DES TABLEAUX	ix
SOMMAIRE	x
1. INTRODUCTION	1
2. OBJECTIFS DE L'ETUDE	1
3. METHODOLOGIE RETENUE	2
3.1 Subdivision du territoire	3
3.2 Données forestières fondamentales	6
3.3 Calcul de la possibilité	7
3.4 Récolte actuelle	9
3.5 Disponibilité de volumes marchands	9
3.6 Facteurs de biomasse et exemple d'utilisation	10
3.7 Densité des essences	12
3.8 Equivalent énergétique et valeur monétaire	12
3.9 Résidus d'usinage	12
3.10 Prévisions de l'utilisation de la biomasse forestière	13
4. RESULTATS DE L'ETUDE	13
4.1 Possibilité, récolte et disponibilités de troncs marchands s. é.	13
4.2 Biomasse excédentaire disponible en forêt	14
4.3 Production et consommation actuelles de résidus d'usinage	26
4.4 Production et consommation prévues de résidus d'usinage	28
4.5 Résumé des disponibilités nettes de biomasse forestière	28
4.6 Biomasse excédentaire totale au Québec	30
4.7 Disponibilité pratique de biomasse	32
4.8 Prévisions de la production et de la consommation de biomasse forestière, cinq et dix prochaines années	35
4.9 Prix de revient et coûts de production de la biomasse forestière	45
4.10 Conflits d'utilisation de la biomasse forestière	49

CONCLUSION 54

REMERCIEMENTS 55

ANNEXE 1: Récolte, possibilité et disponibilités de volume marchand brut s. é. 1.1

ANNEXE 2: Production et utilisation des résidus du bois, par région administrative, type de résidus et secteur industriel 2.1

ANNEXE 3: Volumes de biomasse par blocs de compilation et unités d'étude . . . . . sous pli séparé . . .

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1	POSSIBILITE, RECOLTE ET DISPONIBILITES DE TRONCS MARCHANDS S.E.	15
2	VOLUME DE BIOMASSE DISPONIBLE ANNUELLEMENT	16
3	POIDS DE BIOMASSE DISPONIBLE ANNUELLEMENT	17
4	EQUIVALENT ENERGETIQUE DE LA BIOMASSE DISPONIBLE	18
5	VALEUR MONETAIRE DE LA BIOMASSE DISPONIBLE	19
6	FACTEURS DE BIOMASSE	20
7	PRODUCTION ET CONSOMMATION ACTUELLES DE RESIDUS D'USINAGE (ECORCE, SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE) PAR REGION EN TONNES METRIQUES ANHYDRES PAR ANNEE	27
8	PRODUCTION ET CONSOMMATION PROJETEES (PROCHAINES CINQ ANNEES) DE RESIDUS D'USINAGE (ECORCE, SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE) PAR REGION EN TONNES METRIQUES ANHYDRES PAR ANNEE	29
9	DONNEES RELATIVES AUX PLANTATIONS ENERGETIQUES DE PEUPLIER HYBRIDE	31
10	BIOMASSE EXCEDENTAIRE TOTALE DU QUEBEC	33
11	DISPONIBILITE PRATIQUE DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE (1981)	32
12	DISPONIBILITE PRATIQUE DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE (1980-90)	36
13	PREVISIONS DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE RESIDUS LIGNEUX D'USINAGE DU BOIS ET DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE PAR CATEGORIE DE PRODUIT	42
14	PREVISIONS DE LA CONSOMMATION DE RESIDUS LIGNEUX D'USINAGE DU BOIS ET DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE PAR CATEGORIE DE CONSOMMATEUR	43

SOMMAIRE

Remarque: Tous les résultats présentés dans ce sommaire sont arrondis. On trouvera les valeurs exactes dans le corps du rapport.

1. *Cette étude retient comme principaux objectifs d'estimer le potentiel de production de la biomasse forestière du Québec, de déterminer l'utilisation présente de ce potentiel, de dégager la biomasse excédentaire par source de biomasse et catégorie de produit, de prévoir l'utilisation de la biomasse excédentaire au cours de la prochaine décennie, de quantifier la biomasse disponible en pratique durant cette même période, d'examiner les conflits possibles entre les utilisations actuelles et nouvelles de biomasse, de suggérer, le cas échéant, les moyens de réduire ces conflits d'utilisation, de faire, enfin, en regard de la prochaine décennie, des recommandations générales relativement à l'utilisation de la biomasse forestière excédentaire.*

2. *Comme le Québec comprend un vaste territoire forestier de quelque 500,000 kilomètres carrés, il a fallu le subdiviser en unités d'étude afin de rencontrer les objectifs de ce travail. Ces unités, au nombre de 26, sont formées des neuf régions administratives officiellement reconnues au Québec et des quatre grandes zones d'aménagement reconnues par le Service d'Aménagement forestier de cette province.*

3. *Afin d'uniformiser les résultats d'une région à l'autre et de tenir compte des buts particuliers de l'étude, on a conçu une méthode simple de calcul de la possibilité qui suppose, entre autres, que la possibilité du sapin, des épinettes et du pin gris égale la récolte actuelle de ces essences, que la possibilité des autres résineux dans les peuplements à tendance résineuses est fonction de cette récolte, que la possibilité des feuillus tolérants dans les peuplements à tendance feuillue égale 1.1% du stock marchand sur pied de ces essences, que la possibilité des feuillus intolérants dans les peuplements à tendance feuillue égale 1.7% du stock marchand sur pied de ces essences, enfin que la possibilité des résineux autres que le sapin, l'épinette et le pin gris dans les peuplements à tendance feuillue est fonction de la possibilité des essences feuillues.*

4. *Les données concernant la récolte annuelle proviennent du Ministère de l'Energie et des Ressources du Québec (MER) pour la forêt publique et de la Fédération des Producteurs de Bois du Québec pour la forêt privée. Les disponibilités de volumes marchands par unité d'étude découlent de la différence entre la possibilité et la récolte.*

5. *Les facteurs de biomasse servant à estimer les volumes de tiges non marchandes et ceux des branches et houppiers proviennent essentiellement d'une étude conduite par le MER en 1978 et intitulée "Tarifs de cubage d'arbres entiers". Pour les fins de cette étude, on a posé l'hypothèse que l'écorce des troncs marchands et que les souches et racines représentaient respectivement 12 et 15% du volume marchand sans écorce.*

6. *Les quantités de biomasse disponible sont exprimées en volume ('000 m^3), en poids ('000 tonnes métriques anhydres), en équivalent énergétique (millions de litres d'huile no 2) et en valeur monétaire (millions de dollars).*

7. *En plus d'estimer les quantités de biomasse disponibles en forêt, on a évalué les disponibilités sous forme de résidus d'usinage du bois (sciures et copeaux de rabotage). A cette fin, on a conduit une enquête auprès de tous les producteurs de pâtes et papiers et des producteurs de bois de sciage de 15 millions de pmp et plus annuellement, enquête au cours de laquelle on a pu établir la production et la consommation actuelles et prévues de résidus d'usinage pour les années 1980 et 1985. Lors de la même enquête, on a également déterminé les volumes actuels et futurs de biomasse en forêt servant à des utilisations industrielles comme les pâtes et papiers, les agglomérés et la sidérurgie.*

8. *La possibilité totale du Québec forestier productif se chiffre à 47 millions de m^3 sous aménagement extensif (environ 16 millions de cunits), ce qui correspond bien aux données du MER (à peu près 15 millions de cunits). La possibilité de la forêt privée représente 20% du total, ce qui est également conforme aux données du MER. La possibilité de la forêt habitée (l'ensemble de la forêt privée et publique de banlieue) représente 60% du total. Les disponibilités de troncs marchands se chiffrent, pour l'ensemble du Québec, à 15 millions de m^3, et sont constituées à 80% d'essences feuillues. Environ 70% de ces disponibilités proviennent de la forêt habitée.*

9. *Le volume total de biomasse aérienne disponible annuellement en forêt se chiffre à 35 millions de mètres cubes et à 15 millions de tonnes métriques anhydres (aménagement extensif). Les résidus de coupe représentent 10% de cette quantité, les arbres entiers marchands 60% et les tiges non marchandes 30%, le tout sur une base pondérale.*

10. *L'équivalent énergétique de cette biomasse disponible s'évalue à 3.6 milliards de litres d'huile no 2, ce qui représente une valeur monétaire d'environ 1 milliard de dollars par année.*

11. *La production annuelle d'écorce dans les usines de pâtes et papiers et de celles du sciage se chiffre à 1.65 million de tonnes métriques anhydres en 1980, la consommation à 0.95 million de tonnes, d'où un excédent d'écorce de 0.7 million de tonnes. L'industrie des pâtes et papiers consomme à elle seule, pour fins énergétiques, 92% des quantités totales d'écorce utilisée.*

12. *La production annuelle de sciures et de copeaux de rabotage s'évalue à 1.37 million de tonnes, la consommation à 1.03 million de tonnes, d'où un excédent de 0.34 million de tonne. La consommation industrielle de ces résidus représente 65%, le reste étant utilisé pour la production d'énergie.*

13. *Plusieurs régions sont déjà déficitaires de résidus d'usinage du bois. La région du St-Maurice (04) doit déjà importer 215,000 tonnes de sciures et de copeaux de rabotage des autres régions (Abitibi et Lac St-Jean), soit 80% de ses besoins.*

14. *D'ici cinq ans, la consommation de résidus d'usinage sera égale à la production, soit 1.85 million de tonnes d'écorce et 1.40 million de tonnes de sciures et de copeaux de rabotage.*

15. *Les disponibilités totales de biomasse forestière (en forêt et aux usines) s'évalue à 17 millions de tonnes métriques anhydres, soit l'équivalent de 4 milliards de litres d'huile no 2. représentant une valeur d'un milliard de dollars.*

16. *La biomasse excédentaire totale au Québec, sous aménagement intensif et incluant les souches et racines, s'estime à 30 millions de tonnes métriques anhydres, représentant 7 milliards de litres d'huile no 2 et une valeur d'environ 2 milliards de dollars.*

17. *La disponibilité pratique et économique de la biomasse s'estime à 30% de la biomasse excédentaire totale, soit environ 10 millions de tonnes. Près de 80% de cette disponibilité provient de la forêt habitée et se présente dans une proportion de 80% sous forme d'arbres entiers marchands et non marchands.*

18. *L'industrie des pâtes et papiers a consommé en 1980 environ 1.62 million de tonnes de résidus d'usinage du bois. On prévoit qu'elle en consommera 2.75 millions de tonnes en 1985 et 4.0 millions de tonnes en 1990. Pour sa part, la production totale de tels résidus s'évalue à 3.0 millions de tonnes en 1980, à 3.3 millions en 1985 et à 3.5 millions en 1990. Donc, avant la fin de la présente décennie, les besoins en résidus d'usinage du bois de la seule industrie des pâtes et papiers seront fort probablement supérieurs à la production de ces mêmes résidus.*

19. *La consommation totale de résidus d'usinage s'évalue à 2.0 millions de tonnes en 1980, à 3.2 millions de tonnes en 1985 et à 4.5 millions de tonnes en 1990. On en conclut que, selon les meilleurs prévisions possibles, les besoins en résidus seront, dès 1986, plus considérables que leur volume de production et qu'il faudra alors se tourner vers d'autres sources de matière ligneuse, notamment la biomasse excédentaire en forêt. On peut également prévoir, à brève échéance, une hausse rapide des prix des résidus, prix qui, vers 1985, devraient s'approcher de la valeur de leur équivalent énergétique, soit environ $40 la tonne métrique anhydre, dollars de 1980.*

20. *La consommation totale de biomasse forestière (forêt et usines) passera de 2.3 millions de tonnes en 1980 à 4.9 millions de tonnes en 1990. L'industrie des pâtes et papiers demeurera le principal consommateur de biomasse excédentaire, soit 75% de la production totale.*

21. *En 1980, les prix de revient de la biomasse forestière s'évaluent approximativement comme suit (distance moyenne de 50 kilomètres):*

		$/tonne métrique anhydre
Résidus d'usine	Ecorce	11
	Sciures et copeaux de rabotage	20
Résidus de coupe	Déchets sur parterre de coupe	38
	Déchets bord de route	30
	Traitement des arbres entiers à l'usine de pâte	10 (coût additionnel)
	Récolte d'arbres entiers	40
	Plantations énergétiques	52

22. *A l'exception de la méthode qui consiste à traiter les arbres entiers à l'usine de pâte (coût additionnel de $10), toutes les autres sources de biomasse en forêt sont plus dispendieuses que les résidus d'usinage, d'où la réticence des utilisateurs à faire appel à ces autres sources. La véritable concurrence à la biomasse disponible en forêt se trouve beaucoup plus dans l'excédent des résidus d'usinage du bois que chez les vendeurs de pétrole. Cependant, cet excédent diminue rapidement de sorte que l'on devrait bientôt faire appel aux résidus de coupe et aux arbres entiers.*

23. *Les plantations énergétiques sont présentement trop onéreuses pour représenter un potentiel de biomasse économiquement intéressant.*

24. *Parmi les autres sources de biomasse, la récolte d'arbres entiers semble, à première vue, la moins attrayante. Cependant, tel n'est pas le cas; elle*

est en réalité la première source d'approvisionnement sur laquelle on devrait compter. En effet, les disponibilités des autres sources sont assez faibles si l'on tient compte des contraintes de transport auxquelles elles sont soumises (aucun flottage ou transport routier public possible dans le cas du traitement des arbres entiers à l'usine de pâte, aucun flottage dans celui des autres résidus de récolte). De plus, les estimations de coûts sont très approximatives et le coût réel pourrait être supérieur à ce qu'indique ce rapport, surtout si l'on tient compte que, dans bien des cas, la distance de transport dépassera 50 kilomètres. Enfin, ces disponibilités se situent dans des régions (02 et 08) où il existera encore en 1985 des excédents appréciables de résidus d'usinage. Pour ces différentes raisons, la récolte d'arbres entiers devient prioritaire, d'autant plus qu'elle représente au moins 80% de la biomasse disponible, biomasse qui se trouve dans le Québec méridional, près des usines consommatrices de bois.

25. *Afin qu'une telle récolte devienne plus économique, on devra cependant intensifier la recherche et le développement dans certains domaines particuliers: la mise au point d'engins d'exploitation et de méthodes de travail conçus spécifiquement pour le traitement de peuplements forestiers dégradés; le développement de nouveaux marchés et de nouvelles utilisations; l'intégration harmonieuse de la récolte d'arbres entiers à la remise en valeur de forêts dégradées; la conception d'une méthode d'analyse économique appropriée, qui tienne compte de tous les éléments socio-économiques propres à l'utilisation de la biomasse forestière.*

26. *Si l'on compare les besoins prévus de biomasse de l'année 1990 (5 millions de tonnes) aux disponibilités totales (30 millions de tonnes), il n'existe pas de conflits réels d'utilisation au plan purement physique des disponibilités. Cependant, il existera, dans les secteurs des résidus d'usinage du bois, une concurrence qui entraînera une forte hausse des prix de vente et qui forcera l'industrie consommatrice de ces produits à rechercher des sources alternes d'approvisionnement. Parmi ces sources, on retient principalement la biomasse disponible en forêt.*

27. *On prévoit, à court terme, des conflits dans l'utilisation des sciures et copeaux de rabotage et, à moyen terme, une forte concurrence dans celle de l'écorce.*

28. *Les régions du St-Maurice (04) et du Bas St-Laurent-Gaspésie (01) subiront plus fortement que les autres régions les effets néfastes de ces conflits, alors que les régions du Lac St-Jean (02) et du Nord-Ouest (08) seront peu vulnérables et devraient continuer à exporter des résidus.*

29. *La récolte de biomasse en forêt constitue le meilleur moyen de contrer les mauvais effets de ces conflits et de cette concurrence. On devrait exploiter au départ les peuplements forestiers dégradés mais on devra, au fur et à mesure de leur disparition, se tourner davantage vers les plantations d'arbres à croissance rapide et la récolte des résidus de coupe.*

30. *En conclusion, les disponibilités physiques de biomasse forestière sont énormes au Québec mais il reste encore beaucoup à faire avant de pouvoir les exploiter économiquement. En plus de la recherche et du développement déjà soulignés, on devra prévoir la récolte de biomasse dans le cadre de plans de gestion appropriés. On devra, enfin, s'efforcer de mieux cerner les problèmes causés par les conflits d'utilisation, à l'aide du développement et de l'application d'un modèle économique approprié d'offre et de demande des diverses catégories de produits de la biomasse forestière.*

1. INTRODUCTION

Depuis l'avènement de la crise du pétrole, l'utilisation de nouvelles sources d'énergie fait l'objet d'intenses recherches dans tous les pays du monde occidental. Bien que pourvu de ressources pétrolières importantes, le Canada doit importer de fortes quantités d'hydrocarbures (environ 65 millions de litres par jour). De ce fait, à l'instar des autres pays occidentaux, il consacre des efforts considérables à la recherche de nouvelles sources d'énergie. Etant doté d'immenses ressources forestières, il va de soi qu'une partie de ses efforts porte sur l'utilisation de la biomasse forestière, surtout si l'on tient compte que l'on sous-utilise actuellement plus de 75% du potentiel canadien de production de matière ligneuse. Pour le gouvernement du Canada, la recherche en ce domaine relève principalement du service canadien des forêts, qui a mis sur pied à cet égard le programme ENFOR. La présente étude fait partie de ce programme.

2. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Déterminer un ordre de grandeur de la disponibilité théorique de biomasse forestière constitue une tâche assez longue mais en soi relativement facile. Il s'agit tout simplement d'appliquer à la possibilité annuelle de coupe, calculée de façon traditionnelle, des facteurs de biomasse appropriés, permettant d'estimer, à partir du volume marchand, les volumes additionnels de fibre ligneuse, disponibles sous forme d'arbres entiers non marchands, de branches, de cimes, d'écorce et de souches. De tels facteurs existent déjà, à l'état approximatif, pour la plupart des essences et peuplements de la forêt canadienne.

Cependant, le problème se complique considérablement si l'on se propose d'estimer, à un niveau convenable de précision, la biomasse forestière excédentaire, soit la différence entre le potentiel de production de biomasse et l'utilisation actuelle et projetée de matière ligneuse par l'industrie du bois; si l'on désire obtenir ces estimations en termes pratiques et économiques et si l'on veut scruter quelque peu les conflits

possibles entre les utilisations traditionnelles et nouvelles de la biomasse forestière.

La présente étude porte sur de tels objectifs et retient plus précisément, pour l'ensemble de la forêt du Québec, les buts suivants:

a. Estimer le potentiel de production de biomasse forestière et ventiler les quantités obtenues selon les groupes d'essences et les catégories de produits: arbres entiers non marchands, troncs marchands sans écorce, branches, cimes, écorce, souches, sciures, copeaux de rabotage.
b. Déterminer l'utilisation présente et projetée de tels produits par l'industrie du bois.
c. Etablir à l'aide des données précédentes la biomasse forestière excédentaire, par groupe d'essences et catégorie de produit.
d. Déterminer la biomasse excédentaire selon son origine: résidus de coupe, résidus d'usinage, biomasse des arbres marchands non exploités et des tiges non marchandes, biomasse des plantations énergétiques.
e. Fournir les estimations précédentes pour deux niveaux d'aménagement, soit un niveau extensif et un niveau intensif.
f. Exprimer ce potentiel de biomasse en termes pratiques et économiques.
g. Examiner, par catégorie et produit, les conflits possibles entre les utilisations actuelles et nouvelles de la biomasse forestière et suggérer, le cas échéant, les moyens de réduire ces conflits d'utilisation.
h. Faire, pour la prochaine décennie, des recommandations générales relatives à l'utilisation de la biomasse forestière excédentaire.

3. METHODOLOGIE RETENUE

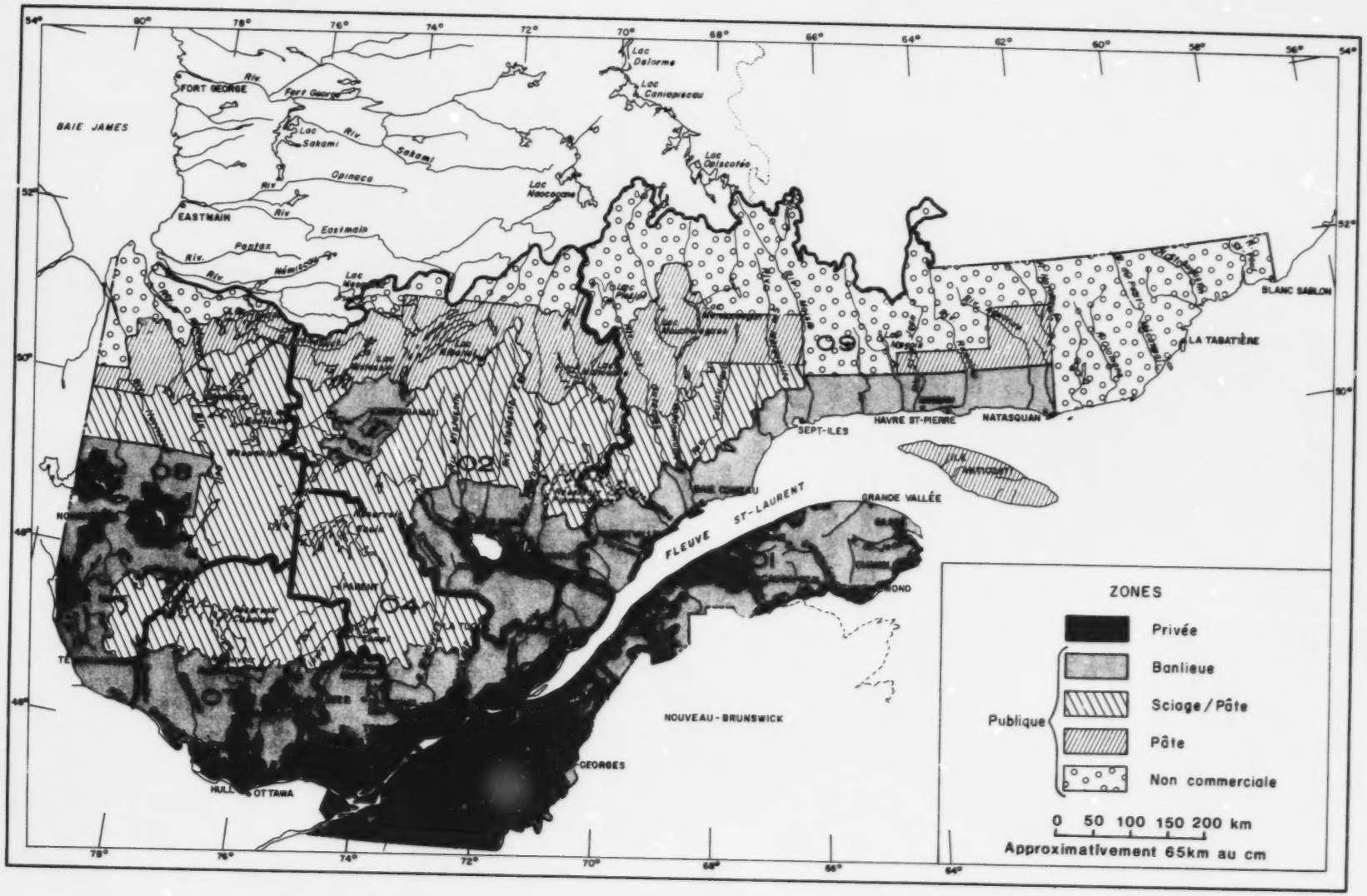
Afin d'atteindre ces divers objectifs, on a d'abord consulté les documents disponibles sur ce sujet, principalement au gouvernement du Québec, chez les syndicats de producteurs de bois et dans l'industrie forestière. On a ensuite déterminé, sur la base de ces connaissances, une méthodologie précise permettant d'atteindre les buts recherchés. Cette méthodologie est résumée aux paragraphes suivants.

3.1 Subdivision du territoire

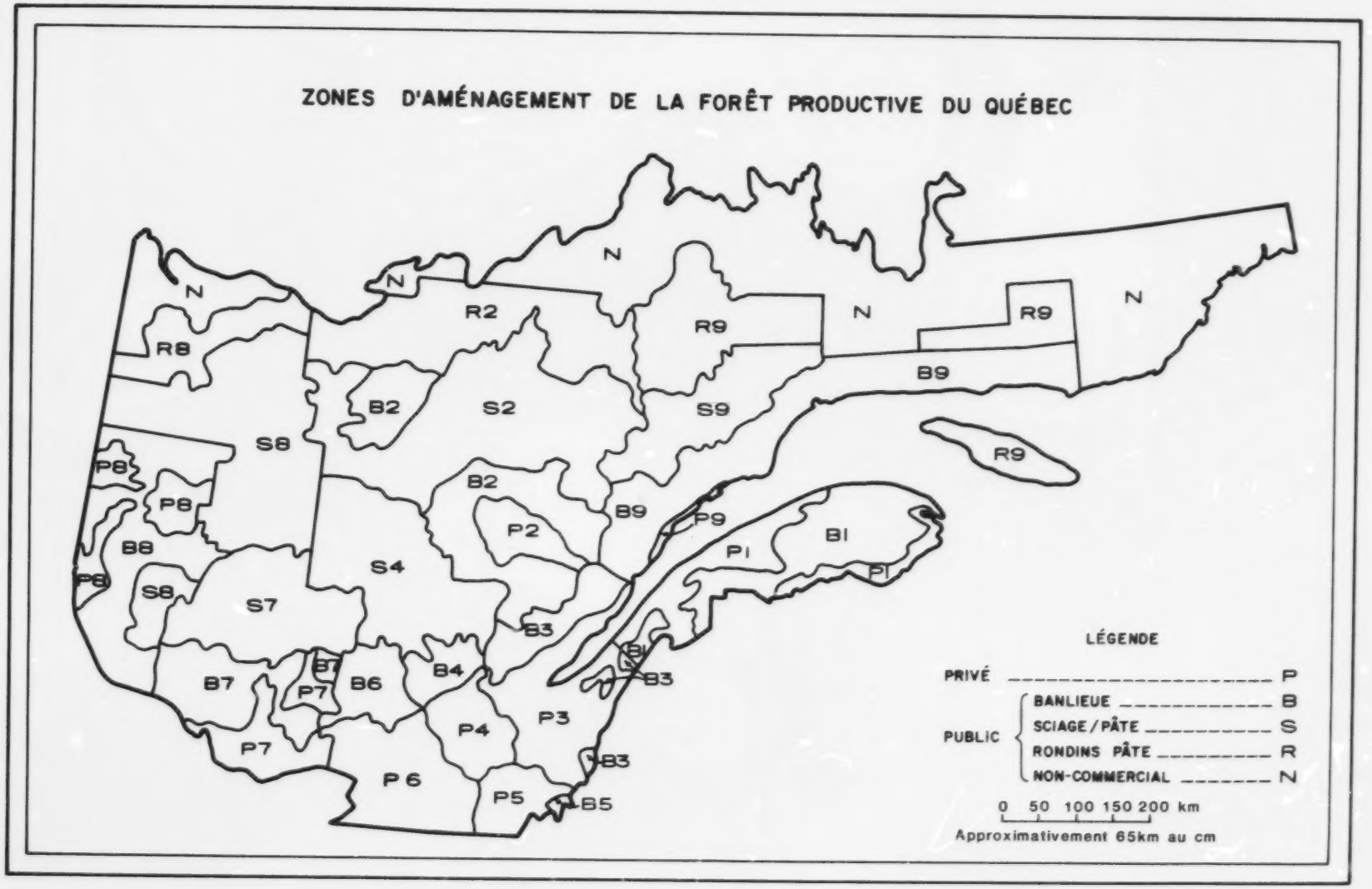
Avec ces quelques 500,000 kilomètre carrés de forêt productive et accessible, le Québec forestier représente un immense territoire, presque deux fois plus vaste que celui de la Suède. Pour qu'il se prête à l'analyse économique des disponibilités de biomasse, on doit donc le subdiviser en unités d'étude. On a retenu, pour ce faire, les neuf régions administratives du gouvernement du Québec. On y a, de plus, superposé quatre grandes zones socio-économiques officiellement reconnues par ce même gouvernement:

- La forêt privée, située dans la partie méridionale du Québec;
- La forêt publique dite de banlieue, adjacente à la forêt privée et dont la ligne de démarcation se situe à une soixantaine de kilomètres des villes de 3,000 habitants et plus ou à une trentaine de kilomètres des villages les plus reculés. L'ensemble de la forêt privée et de la forêt publique de banlieue, connu sous le nom de forêt habitée, offre de nombreux avantages: potentiel de production forestière le plus élevé au Québec, proximité des usines consommatrices de bois, excellente infrastructure, main-d'oeuvre forestière abondante, possibilités pour cette main-d'oeuvre de profiter des avantages d'une vie sociale et familiale normale, possibilités également d'enrayer, sur la base d'un programme rationnel d'aménagement forestier, l'exode rural, de former des sylviculteurs professionnels et de s'assurer pour l'avenir une main-d'oeuvre suffisante et qualifiée;
- La forêt publique du centre forestier du Québec, propre aux grandes exploitations de bois de sciage et à pâte;
- La forêt publique de l'extrême nord, qui se prête essentiellement à l'exploitation de bois à pâte en raison de la faible taille des arbres qui constituent les peuplements de cette zone.

Les cartes des pages quatre et cinq montrent cette subdivision territoriale. On obtient ainsi 26 unités d'étude pour lesquelles des données précises de biomasse forestière seront fournies.



ZONES D'AMÉNAGEMENT DE LA FORÊT PRODUCTIVE DU QUÉBEC


ZONES D'AMÉNAGEMENT DE LA FORÊT PRODUCTIVE DU QUÉBEC
N
R2
R9
R8
B2
S2
S9
S8
P8
B9
P2
P9
B8
S4
P1
B1
S7
B3
B7
B6
B4
P7
P3
P4
P6
P5
B5
LÉGENDE
PRIVÉ P
PUBLIC
BANLIEUE B
SCIAGE / PÂTE S
RONDINS PÂTE R
NON-COMMERCIAL N
0 50 100 150 200 km
Approximativement 65km au cm

3.2 Données forestières fondamentales

Les données forestières fondamentales se rapportent à trois éléments principaux:

- Les stocks marchands sur pied par groupe d'essences, à partir desquels on calculera la possiblilité de chaque unité d'étude.
- La récolte actuelle par groupe d'essences et unité d'étude permettant d'établir, par différence avec la possibilité de coupe, les disponibilités de volumes marchands.
- Les facteurs de biomasse qui, appliqués aux volumes de récolte et aux disponibilités de volumes marchands, permettront d'estimer les quantités brutes (sans tenir compte des résidus d'usinage) de biomasse excédentaire par unité d'étude, groupe d'essences et catégorie de produits.

En ce qui concerne les stocks marchands sur pied et les facteurs de biomasse, les données proviennent du Ministère de l'Energie et des Ressources (MER) qui a préparé, en 1978, des tarifs de cubage d'arbres entiers pour les principales essences résineuses et feuillues du Québec. Ces tarifs furent ensuite appliqués aux volumes marchands de la forêt productive de la province qu'on divisa, au préalable, en 112 blocs de compilation. Ces données ont été regroupées afin qu'elles correspondent aux 26 unités d'étude retenues dans le présent travail, comblant au besoin, à l'aide des chiffres de l'inventaire décennal, les parties de territoire pour lesquelles l'information manquait (principalement la rive sud du St-Laurent, en amont de Ste-Anne de la Pocatière). Pour les fins du calcul de la possibilité, on a ventilé l'information en trois grands types de peuplement, soit: les peuplements résineux ou mélangés à tendance résineuse (R + M (R)) contenant 50% ou plus d'essences résineuses; les peuplements à feuillus tolérants et mélangés à tendance feuillus tolérants (F1 + M (F1)), contenant 50% ou plus de feuillus tolérants; les peuplements à feuillus intolérants et mélangés à tendance feuillus intolérants (F2 + M (F2)), contenant 50% ou plus de feuillus intolérants.

Ce travail s'est fait à l'aide d'un programme-ordinateur construit spécifiquement pour ce projet. Les résultats détaillés des compilations sont présentés à l'annexe 3, alors que l'on trouvera à la page 8

un exemple des données que contient chacune des pages de l'annexe 3.

3.3 Calcul de la possibilité

Pour les fins du calcul de la possibilité de chacune des unités d'étude, on a d'abord déterminé le stock marchand pour trois grands groupes d'essences:

r1 = épinette, sapin et pin gris
r2 = autres résineux
f = feuillus,

puis on a effectué les calculs en fonction des trois grands types de peuplements décrits au paragraphe 3.2.

i. Peuplements feuillus

Pour les peuplements F1 + M (F1), on a posé l'hypothèse que la possibilité nette était égale à 1.1% du stock marchand, alors qu'on a retenu un taux de croissance de 1.7% pour les peuplements F2 + M (F2). La possibilité ainsi obtenue a été répartie par groupe d'essences r1, r2 et f en fonction de la proportion du stock marchand actuel de ces groupes.

ii. Peuplements résineux

Pour les peuplements R + M (R), on a d'abord posé l'hypothèse que la possibilité du sapin, de l'épinette et du pin gris (r1) était égale à la récolte. Bien que cette hypothèse puisse être contestable en ce qui concerne la possibilité réelle des diverses unités d'étude, elle demeure fort réaliste dans le contexte du présent travail puisque:

- La possibilité réelle de ces essences est effectivement égale à la récolte de ces mêmes essences dans la plupart des unités du sud du Québec;
- La récolte de ces essences, qu'elle soit en deçà ou au-delà de la possibilité réelle de certaines unités, constitue l'élément de base servant à déterminer les quantités de résidus d'exploitation disponibles au cours des prochaines cinq années.

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC,QUE. MARS 1981

VOLUME COMPRIS DANS LES TRONCS,BRANCHES,HOUPPIERS ET LES TIGES NON MARCHANDES (1000 M.CU.)

BLOC:2 REGION:11 Z.AMENAG.:PRIVE 47 (unité de gestion - forêt privée)

	RESINEUX,MELANGES (R)					FEUILLUS,MELANGES (F) *					GRAND TOTAL				
ESS.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL
SAP,EP	2510	301	397	400	3608	275	33	43	45	395	2784	334	441	445	4004
PIG	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
PIB	3	0	1	0	4	0	0	0	0	0	4	0	1	0	5
THO	511	61	67	122	761	56	7	7	14	83	567	68	74	135	844
PRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEL	20	2	3	3	28	2	0	0	0	3	22	3	3	4	31
AR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.RES	3046	365	467	526	4404	333	40	51	58	483	3379	405	518	584	4886
BOP	160	19	40	107	326	111	13	29	56	209	271	33	69	162	534
BOJ	45	5	12	14	76	31	4	9	7	51	77	9	21	21	127
PE	652	78	117	113	961	452	54	85	59	650	1104	132	203	172	1611
ERS	134	16	41	61	253	93	11	30	32	166	228	27	71	93	419
ERR	83	10	34	70	197	57	7	25	37	126	140	17	58	107	322
HEG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
TIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AF	28	3	11	18	61	19	2	8	10	39	48	6	19	28	100
T.FEU	1104	132	255	383	1875	765	92	186	200	1242	1869	224	441	583	3117
TOTAL	4149	498	722	909	6278	1098	132	237	258	1725	5247	630	959	1167	8003

* Ventilation des peuplements feuillus, mélangés (F)

	ESSENCES RESINEUSES					ESSENCES FEUILLUES					TOTAL				
PEUPL.**	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL
FM(1)	39	5	4	2	50	150	18	40	31	239	189	23	45	33	289
FM(2)	294	35	47	56	432	615	74	145	169	1003	909	109	192	225	1435
TOTAL	333	40	51	58	483	765	92	186	200	1242	1098	132	237	258	1725

** (1) FEUILLUS,MELANGES (F) TOLERANTS
(2) FEUILLUS,MELANGES (F) INTOLERANTS

Il est à remarquer que la même hypothèse n'aurait pas été valable dans le cas des peuplements feuillus puisque ceux-ci représentent souvent de grands massifs forestiers dégradés, se trouvant dans le sud du Québec, donc propres à produire de la biomasse immédiatement. Il en va autrement de la possibilité résineuse inexploitée des unités nordiques qui ne représenteront un certain potentiel de biomasse (sous forme de résidus d'exploitation) que le jour où cette possibilité sera récoltée en vue de la production de biens traditionnels (pâtes et papiers, sciage).

Donc, la possibilité du groupe r1 a été estimée comme suit dans les trois grands types de peuplements retenus:

. Possibilité de r1 dans F1 + M (F1) = P1r1 = 1.1% du stock
. " " " " F2 + M (F2) = P2r1 = 1.7% du stock
. " " " " R + M (R) = Récolte de r1 - (P1r1 + P2r1)

En ce qui concerne la possibilité des autres résineux (groupe r2) et des feuillus (groupe f) des peuplements résineux et mélangés à tendance résineuse, elle a été déterminée comme suit:

- Possibilité r2 = $\frac{\text{Stock actuel r2}}{\text{Stock actuel r1}}$ X possibilité r1
- Possibilité f = $\frac{\text{Stock actuel f}}{\text{Stock actuel r1}}$ X possibilité r1

3.4 Récolte actuelle

Les sources permettant d'estimer la récolte actuelle proviennent du Ministère de l'Energie et des Ressources (MER) et de la Fédération des Producteurs de Bois du Québec. Ces données sont disponibles pour les trois groupes d'essences retenus, soit r1, r2 et f.

3.5 Disponibilité de volumes marchands

La disponibilité de volumes marchands par unité d'étude découle de la différence entre la possibilité et la récolte. Il va de soi qu'en raison de l'hypothèse posée (récolte = possibilité), il n'existe aucune disponibilité de sapin, d'épinette et de pin gris.

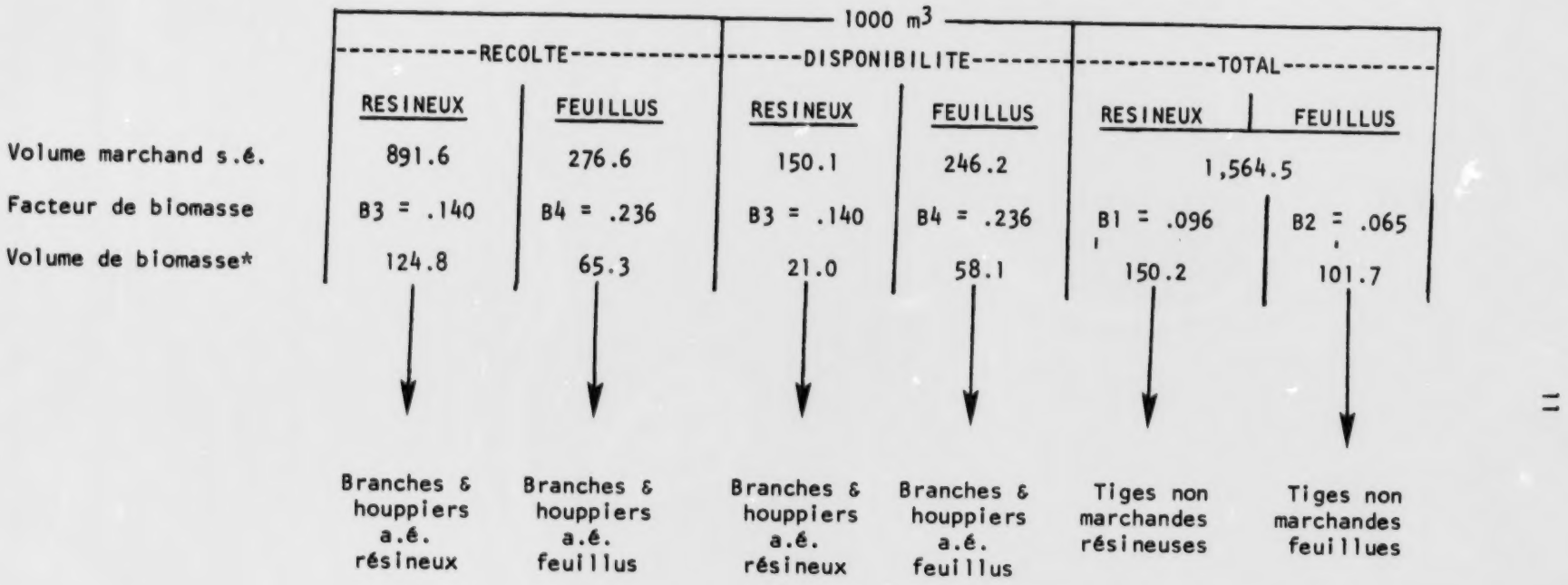
3.6 Facteurs de biomasse et exemple d'utilisation

Les facteurs de biomasse retenus dans cette étude proviennent essentiellement des données du MER, mais ont été ventilés, regroupés et complétés tel que décrit au paragraphe 3.2. Ces facteurs ont été établis comme suit:

FACTEURS	BUT	METHODE D'ESTIMATION
B1 et B2	Estimer, à partir de la récolte et de la disponibilité des arbres marchands, le volume de tiges non marchandes (2.5 cm < DHP < 10 cm)	$B1 = \frac{\text{Stock résineux } \emptyset < 10 \text{ cm}}{\text{Stock total } \emptyset \geq 10 \text{ cm, s.é.}}$ $B2 = \frac{\text{Stock feuillus } \emptyset < 10 \text{ cm}}{\text{Stock total } \emptyset \geq 10 \text{ cm, s.é.}}$
B3 et B4	Estimer, à partir de la récolte et de la disponibilité des arbres marchands, le volume de branches et houppiers de ces mêmes arbres	$B3 = \frac{\text{Volume brances \& houppiers résineux a.é.}}{\text{Volume marchand rés., s.é.}}$ $B4 = \frac{\text{Volume branches \& houppiers feuillus a.é.}}{\text{Volume marchand feuil., s.é.}}$
B5	Estimer le volume d'écorce des troncs marchands s.é. disponibles	B5 = 12% du volume marchand s.é.

A titre d'exemple de l'utilisation de ces divers facteurs, on retient les données de la région 01, zone de la forêt privée; qui apparaissent à la page 11.

EXEMPLE D'UTILISATION DES FACTEURS DE BIOMASSE



Ecorce des résineux disponibles = 150.1 X .12 = 18.0 (1000 m3)

Ecorce des feuillus disponibles = 246.2 X .12 = 29.5 (1000 m3)

*Le volume total de biomasse s'obtient par l'application des différents facteurs de biomasse aux volumes marchands s.é. Dans l'exemple présent, le volume total de biomasse est égal à 568,600 m3, soit l'addition de toutes les composantes, y compris les écorces.

3.7 Densité des essences

En vue d'exprimer les quantités de biomasse excédentaire en tonnes métriques anhydres, on a utilisé les densités moyennes suivantes par grandes zones d'aménagement:

ZONE D'AMENAGEMENT	GROUPE D'ESSENCES	
	RESINEUX	FEUILLUS
Privée	.33	.54
Publique, banlieue	.35	.56
" sciage	.39	.52
" pâte	.40	.50

3.8 Equivalent énergétique et valeur monétaire

Afin de fixer les idées sur l'importance de la biomasse forestière excédentaire, il est utile d'exprimer les résultats en termes d'équivalent énergétique et de valeur monétaire. On a retenu pour ce faire un équivalent de 225 litres d'huile no 2 par tonne métrique anhydre, ce qui suppose une taux d'humidité du bois de 45%, un taux d'efficacité de la biomasse, lors de la conversion, de 65% et un taux d'efficacité de l'huile, lors de la conversion, de 85%. En utilisant un prix de $0.25 le litre, la tonne métrique anhydre de matière ligneuse vaut donc, en termes d'huile no 2, $56.25, ce qui correspond très bien aux résultats d'études antérieures sur le sujet.

3.9 Résidus d'usinage

Les étapes précédentes permettent d'estimer la biomasse disponible en forêt seulement. Aux quantités ainsi déterminées viennent s'ajouter les résidus d'usinage disponibles sous forme d'écorce, de sciures et de copeaux de rabotage. Afin de déterminer les quantités présentement produites et utilisées, de même que celles que l'on se propose de produire et d'utiliser d'ici les prochains cinq ans, on a consulté sans aucune exception les personnes compétentes de chaque usine de pâtes et papiers et de chaque usine de déroulage ou sciage dont la production annuelle est égale ou supérieure à 35,000 m^3 (15 millions de pmp). Par simple extrapolation, on a pu obtenir les disponibilités

des usines de petites dimensions, qui n'ont pas été consultées. Au cours de cette même enquête, on a également déterminé les volumes actuels et futurs de bois récolté servant à des utilisations industrielles comme les pâtes et papiers, les agglomérés et la sidérurgie.

Suite à ces calculs et à cette enquête, il est possible de préciser par région administrative et, le cas échéant, par zone d'aménagement, les disponibilités actuelles nettes de biomasse forestière en fonction de l'origine de cette biomasse (résidus de coupe, essences et tiges non exploitées, résidus d'usinage) et des catégories de produit par groupe d'essences (troncs marchands, tiges non marchandes, branches et houppiers, écorce, sciure et copeaux de rabotage).

3.10 Prévisions de l'utilisation de la biomasse forestière

L'enquête précédente a non seulement servi à faire le point sur les disponibilités actuelles de biomasse mais également à prévoir l'utilisation de cette biomasse d'ici les cinq prochaines années et à dégager certaines tendances pour la prochaine décennie. De telles prévisions permettent de quantifier l'importance du recours à la biomasse excédentaire en vue de diverses fins et d'identifier, le cas échéant, les situations conflictuelles lors d'une telle utilisation.

4. RESULTATS DE L'ETUDE

Les résultats détaillés de cette étude étant fort volumineux, ils sont reportés à l'annexe 3. On se contentera, dans le cadre de ce travail, de présenter un résumé complet des principaux résultats obtenus. Les valeurs de possibilité, récolte et disponibilité sont toujours exprimées sur une base annuelle.

4.1 Possibilité, récolte et disponibilités de troncs marchands s.é.

On présente, au tableau 1, les données relatives à la possibilité, à la récolte et aux disponibilités de troncs marchands sans écorce. Soulignons que les données de ce tableau, de même que les facteurs de biomasse, déterminés de la façon déjà décrite, constituent les principaux "inputs" servant à estimer les quantités de biomasse annuellement disponibles en

forêt, selon les unités d'étude et les catégories de produit retenues.

On peut noter, à partir des données du tableau 1, que:

- La possibilité sous aménagement extensif de l'ensemble du Québec, telle que calculée dans ce travail, est de 47,099,000 m^3 (environ 16 millions de cunits), ce qui correspond assez bien aux données officielles du MER (environ 15 millions de cunits).
- La possibilité de la forêt privée est de 9,180,000 m^3, ou 19% du total, ce qui encore une fois est conforme aux données du MER.
- La possibilité de la forêt habitée (forêt privée et publique banlieue) représente près de 60% du total; soit 27,127,000 m^3.
- Les disponibilités de troncs marchands se chiffrent, pour l'ensemble du Québec, a 13,656,000 mètre cubes, dont 84% sont constitués d'essences feuillues.
- La forêt habitée représente 68% de la disponibilité de troncs marchands.
- Les régions 07 et 08 comportent à elles seules 43% des disponibilités totales de troncs marchands.

4.2 Biomasse excédentaire disponible en forêt

La banque de données qui a servi à calculer la possibilité et les facteurs de biomasse des diverses unités d'étude a également été utilisée pour estimer la biomasse excédentaire disponible en forêt dans chacune de ces unités (ou zones d'aménagement). Les résultats de ces calculs sont indiqués aux tableaux 2 à 6:

Tableau 2 - Volume de biomasse disponible en 1000 m^3
Tableau 3 - Poids de biomasse disponible en 1000 tonnes métriques anhydres
Tableau 4 - Equivalent énergétique de la biomasse disponible
Tableau 5 - Valeur monétaire de la biomasse disponible
Tableau 6 - Facteurs de biomasse

Tableau 1

POSSIBILITE, RECOLTE ET DISPONIBILITES DE TRONCS MARCHANDS S.E.

REGION	PRIVEE		BANLIEUE		SCIAGE		PATE		TOUTES		TOTAL	%
	RES.	FEUIL.	RES.	FEUIL.	RES.	FEUIL.	RES.	FEUIL.	RES.	FEUIL.		
	POSSIBILITE (1000 m3)											
01	1,042	523	3,140	562	-	-	-	-	4,182	1,085	5,267	11.2
02	359	247	1,983	648	6,009	890	51	92	8,402	1,877	10,279	21.8
03	1,262	922	939	355	-	-	-	-	2,201	1,277	3,478	7.4
04	446	557	571	327	1,804	1,065	-	-	2,821	1,949	4,770	10.1
05	462	429	3	42	-	-	-	-	465	471	936	2.0
06	462	836	1,032	842	-	-	-	-	1,494	1,678	3,172	6.7
07	509	763	676	1,436	1,155	934	-	-	2,340	3,133	5,473	11.6
08	60	118	2,926	1,588	4,570	1,208	26	40	7,582	2,954	10,536	22.4
09	139	44	672	205	1,808	228	27	65	2,646	542	3,188	6.8
TOTAL	4,741	4,439	11,942	6,005	15,346	4,325	104	197	32,133	14,966	47,099	100.0
%	10.1	9.3	25.4	12.8	32.6	9.2	0.2	0.4	68.3	31.7	100.0	
	RECOLTE (1000 m3)											
01	892	277	3,035	254	-	-	-	-	3,927	531	4,458	13.3
02	331	60	1,979	61	5,992	68	-	-	8,302	189	8,491	25.4
03	1,121	264	931	99	-	-	-	-	2,052	363	2,415	7.2
04	315	88	565	106	1,786	86	-	-	2,666	280	2,946	8.8
05	293	198	3	12	-	-	-	-	296	210	506	1.5
06	236	382	916	223	-	-	-	-	1,152	605	1,757	5.2
07	250	354	525	496	1,112	91	-	-	1,887	941	2,828	8.5
08	58	30	2,447	218	4,516	107	-	-	7,021	355	7,376	22.1
09	133	11	669	13	1,807	6	27	-	2,636	30	2,666	8.0
TOTAL	3,629	1,664	11,070	1,482	15,213	358	27	-	29,939	3,504	33,443	100.0
%	10.9	5.0	33.1	4.4	45.4	1.1	0.1	-	89.5	10.5	100.0	
	DISPONIBILITES (1000 m3)											
01	150	246	105	308	-	-	-	-	255	554	809	5.9
02	28	187	4	587	17	822	51	92	100	1,688	1,788	13.1
03	141	658	8	256	-	-	-	-	149	914	1,063	7.8
04	131	469	6	221	18	979	-	-	155	1,669	1,824	13.4
05	169	231	-	30	-	-	-	-	169	261	430	3.1
06	226	454	116	619	-	-	-	-	342	1,073	1,415	10.4
07	259	409	151	940	43	843	-	-	453	2,192	2,645	19.4
08	2	88	479	1,370	54	1,101	26	40	561	2,599	3,160	23.1
09	6	33	3	192	1	222	-	65	10	512	522	3.8
TOTAL	1,112	2,775	872	4,523	133	3,967	77	197	2,194	11,462	13,656	100.0
%	8.1	20.3	6.4	33.1	1.0	29.1	0.6	1.4	16.1	83.9	100.0	

Tableau 2

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC, QUE. MARS 1981

VOLUME DE BIOMASSE DISPONIBLE ANNUELLEMENT (1000 METRES CUBES)

ZONE AMENAG.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E.		ESSENCES NON EXPLOITEES						TIGES NON MARCH. A.E.		TOTAL, RESINEUX ET FEUILLUS				
			RESINEUX			FEUILLUS									
	RES.	FEUIL.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	RES.	FEUIL.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL
P1	125.1	65.2	150.1	18.0	21.1	246.2	29.5	58.0	275.5	318.8	396.3	47.6	269.4	594.3	1307.5
B1	391.9	53.9	105.7	12.7	13.6	307.6	36.9	65.2	645.0	652.7	413.3	49.6	524.6	1297.6	2285.1
P2	59.4	12.8	28.5	3.4	5.1	187.6	22.5	40.1	154.2	184.0	216.1	25.9	117.5	338.2	677.7
B2	287.6	11.6	4.3	0.5	0.6	587.1	70.3	110.9	497.8	341.8	591.4	71.0	410.7	839.6	1912.6
S2	886.0	12.5	17.3	2.1	2.6	822.4	98.7	152.7	980.0	353.0	839.7	100.8	1053.8	1333.0	3327.2
R2			50.6	6.1	6.4	92.4	11.1	17.8	26.5	20.8	143.0	17.2	24.2	47.3	231.7
P3	128.2	57.4	140.7	16.9	16.1	657.4	78.9	142.8	240.2	243.1	798.1	95.8	344.5	483.2	1721.6
B3	125.0	20.5	8.3	1.0	1.1	255.4	30.6	52.6	284.1	137.1	263.7	31.6	199.1	421.2	915.6
P4	37.3	23.2	131.2	15.7	15.5	468.6	56.2	123.0	111.6	149.6	599.8	72.0	199.0	261.2	1132.0
B4	39.1	21.5	6.1	0.7	0.4	221.1	26.5	45.1	78.1	69.8	227.2	27.3	106.1	147.9	508.5
S4	246.2	16.0	18.8	2.3	2.6	978.7	117.4	181.8	465.3	213.5	997.5	119.7	446.7	678.8	2242.7
P5	23.0	46.4	168.7	20.2	13.2	230.6	27.7	54.1	21.2	70.0	399.3	47.9	136.7	91.2	675.1
B5	0.3	2.5				29.7	3.6	6.0	2.8	3.1	29.7	3.6	8.8	5.8	47.8
P6	24.0	87.0	226.7	27.2	23.1	453.8	54.5	103.3	105.2	167.7	680.5	81.7	237.3	272.9	1272.4
B6	96.1	44.4	116.0	13.9	12.2	618.6	74.2	122.8	155.5	137.1	734.6	88.2	275.5	292.5	1390.8
P7	28.7	79.1	258.9	31.1	29.7	409.8	49.2	91.7	115.2	175.5	668.7	80.2	229.2	290.7	1268.9
B7	49.6	96.1	151.7	18.2	14.3	940.4	112.8	182.3	125.8	123.5	1092.1	131.1	342.3	249.3	1814.8
S7	132.3	16.7	42.8	5.1	5.1	843.3	101.2	154.4	213.9	86.6	886.1	106.3	308.6	300.5	1601.5
P8	13.3	5.7	1.8	0.2	0.4	88.6	10.6	16.9	66.3	56.1	90.4	10.8	36.3	122.3	259.9
B8	349.5	40.2	479.4	57.5	68.5	1369.4	164.3	252.2	664.8	366.7	1848.8	221.9	710.4	1031.5	3812.5
S8	728.5	18.6	53.6	6.4	8.6	1100.7	132.1	191.1	893.6	280.8	1154.3	138.5	946.9	1174.4	3414.1
R8			25.9	3.1	5.3	40.0	4.8	6.5	18.1	2.3	65.9	7.9	11.7	20.4	105.9
P9	20.7	2.2	5.9	0.7	0.9	33.0	4.0	6.5	42.4	31.3	38.9	4.7	30.3	73.6	147.5
B9	87.6	2.4	2.8	0.3	0.4	192.2	23.1	35.9	181.0	110.3	195.0	23.4	126.2	291.3	636.0
S9	231.5	1.2	1.3	0.2	0.2	221.7	26.6	41.4	396.5	428.8	223.0	26.8	274.2	825.3	1349.3
R9	3.6					65.3	7.8	15.5	16.1	1.3	65.3	7.8	19.1	17.4	109.7
TOTAL 1	517.0	119.1	255.8	30.7	34.7	553.8	66.5	123.2	920.5	971.4	809.6	97.2	794.0	1891.9	3592.6
TOTAL 2	1233.1	36.9	100.7	12.1	14.7	1689.5	202.7	321.5	1658.5	899.6	1790.2	214.8	1606.1	2558.1	6169.2
TOTAL 3	253.2	77.9	149.0	17.9	17.2	912.8	109.5	195.3	524.2	380.2	1061.8	127.4	543.6	904.4	2637.3
TOTAL 4	322.6	60.7	156.1	18.7	18.6	1668.4	200.2	349.9	654.9	433.0	1824.5	218.9	751.8	1087.9	3883.1
TOTAL 5	23.3	48.9	168.7	20.2	13.2	260.3	31.2	60.0	24.0	73.1	429.0	51.5	145.5	97.0	723.0
TOTAL 6	120.1	131.3	342.7	41.1	35.2	1072.4	128.7	226.1	260.7	304.7	1415.1	169.8	512.8	565.5	2663.2
TOTAL 7	210.6	191.9	453.4	54.4	49.2	2193.5	263.2	428.4	454.9	385.6	2646.9	317.6	880.1	840.5	4685.1
TOTAL 8	1091.3	64.5	560.7	67.3	82.8	2598.7	311.8	466.8	1642.7	705.9	3159.4	379.1	1705.3	2348.5	7592.4
TOTAL 9	343.4	5.8	10.0	1.2	1.4	512.2	61.5	99.3	636.0	571.7	522.2	62.7	449.9	1207.7	2242.5
TOTAL P	459.7	379.0	1112.5	133.5	125.2	2775.6	333.1	636.5	1131.7	1396.0	3888.1	466.6	1600.3	2527.7	8482.7
TOTAL B	1426.7	292.9	874.3	104.9	111.1	4521.5	542.6	872.9	2634.7	1942.1	5395.8	647.5	2703.6	4576.8	13323.7
TOTAL S	2224.6	65.1	133.8	16.1	19.1	3966.8	476.0	721.5	2949.3	1362.6	4100.6	492.1	3030.2	4311.9	11934.7
TOTAL R	3.6		76.5	9.2	11.6	197.7	23.7	39.8	60.7	24.4	274.2	32.9	55.0	85.1	447.3
TOTAL	4114.5	737.0	2197.1	263.7	267.0	11461.6	1375.4	2270.6	6776.3	4725.2	13658.7	1639.0	7389.1	11501.5	34188.3

Tableau 3

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC, QUE. MARS 1981

POIDS DE BIOMASSE DISPONIBLE ANNUELLEMENT (1000 TONNES MÉTRIQUES ANHYDRES)

ZONE AMENAG.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E. RES.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E. FEUIL.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX TRONCS S.E.	RESINEUX ECORCE DU TRONC	RESINEUX BRANCH. ET HOUP. A.E.	FEUILLUS TRONCS S.E.	FEUILLUS ECORCE DU TRONC	FEUILLUS BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E. RES.	TIGES NON MARCH. A.E. FEUIL.	TOTAL RESINEUX ET FEUILLUS TRONCS S.E.	TOTAL ECORCE DU TRONC	TOTAL BRANCH. ET HOUP. A.E.	TOTAL TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL
P1	41.3	35.2	49.5	5.9	7.0	132.9	16.0	31.3	90.9	172.1	182.5	21.9	114.8	263.1	582.2
B1	137.2	30.2	37.0	4.4	4.8	172.3	20.7	36.5	225.7	365.5	209.3	25.1	208.6	591.2	1034.2
P2	19.6	6.9	9.4	1.1	1.7	101.3	12.2	21.7	50.9	99.4	110.7	13.3	49.9	150.3	324.1
B2	100.7	6.5	1.5	0.2	0.2	328.8	39.5	62.1	174.2	191.4	330.3	39.6	169.5	365.6	905.0
S2	345.5	6.5	6.7	0.8	1.0	427.6	51.3	79.4	382.2	183.6	434.4	52.1	432.4	565.7	1484.7
R2			20.2	2.4	2.5	46.2	5.5	8.9	10.6	10.4	66.4	8.0	11.5	21.0	106.9
P3	42.3	31.0	46.4	5.6	5.3	355.0	42.6	77.1	79.3	131.3	401.4	48.2	155.7	210.5	815.8
B3	43.7	11.5	2.9	0.3	0.4	143.0	17.2	29.4	99.4	76.8	145.9	17.5	85.0	176.2	424.7
P4	12.3	12.5	43.3	5.2	5.1	253.0	30.4	66.4	36.8	80.8	296.3	35.6	96.4	117.6	545.9
B4	13.7	12.1	2.1	0.3	0.1	123.8	14.9	25.2	27.3	39.1	126.0	15.1	51.1	66.4	258.6
S4	96.0	8.3	7.3	0.9	1.0	508.9	61.1	94.6	181.5	111.0	516.3	62.0	199.9	292.5	1070.6
P5	7.6	25.1	55.7	6.7	4.4	124.5	14.9	29.2	7.0	37.8	180.2	21.6	66.2	44.8	312.8
B5	0.1	1.4				16.6	2.0	3.4	1.0	1.7	16.6	2.0	4.8	2.7	26.2
P6	7.9	47.0	74.8	9.0	7.6	245.1	29.4	55.8	34.7	90.5	319.9	38.4	118.3	125.3	601.8
B6	33.6	24.8	40.6	4.9	4.3	346.4	41.6	68.8	54.4	76.8	387.0	46.4	131.5	131.2	696.2
P7	9.5	42.7	85.4	10.3	9.8	221.3	26.6	49.5	38.0	94.8	306.7	36.8	111.5	132.8	587.9
B7	17.4	53.8	53.1	6.4	5.0	526.6	63.2	102.1	44.0	69.2	579.7	69.6	178.3	113.2	940.7
S7	51.6	8.7	16.7	2.0	2.0	438.5	52.6	80.3	83.4	45.0	455.2	54.6	142.6	128.4	780.9
P8	4.4	3.1	0.6	0.1	0.1	47.8	5.7	9.2	21.9	30.3	48.4	5.8	16.7	52.1	123.1
B8	122.3	22.5	167.8	20.1	24.0	766.9	92.0	141.3	232.7	205.4	934.7	112.2	310.0	438.0	1794.9
S8	284.1	9.7	20.9	2.5	3.4	572.4	68.7	99.4	348.5	146.0	593.3	71.2	396.6	494.5	1555.5
R8			10.4	1.2	2.1	20.0	2.4	3.2	7.2	1.1	30.4	3.6	5.3	8.4	47.7
P9	6.8	1.2	1.9	0.2	0.3	17.8	2.1	3.5	14.0	16.9	19.8	2.4	11.8	30.9	64.9
B9	30.7	1.3	1.0	0.1	0.1	107.6	12.9	20.1	63.3	61.8	108.6	13.0	52.2	125.1	299.0
S9	90.3	0.6	0.5	0.1	0.1	115.3	13.8	21.5	154.6	223.0	115.8	13.9	112.5	377.6	619.8
R9	1.4					32.6	3.9	7.7	6.4	0.7	32.6	3.9	9.2	7.1	52.9
TOTAL 1	178.5	65.4	86.5	10.4	11.7	305.2	36.6	67.8	316.6	537.6	391.7	47.0	323.4	854.3	1616.4
TOTAL 2	465.8	19.9	37.9	4.5	5.5	903.9	108.5	172.1	617.9	484.7	941.8	113.0	663.2	1102.6	2820.7
TOTAL 3	86.1	42.5	49.3	5.9	5.7	498.0	59.8	106.5	178.7	208.0	547.4	65.7	240.7	386.7	1240.5
TOTAL 4	122.0	32.9	52.8	6.3	6.3	885.8	106.3	186.2	245.6	230.9	938.5	112.6	347.4	476.5	1875.1
TOTAL 5	7.7	26.5	55.7	6.7	4.4	141.2	16.9	32.5	8.0	39.5	196.8	23.6	71.1	47.5	339.0
TOTAL 6	41.5	71.8	115.4	13.8	11.9	591.5	71.0	124.6	89.1	167.3	706.9	84.8	249.8	256.4	1297.9
TOTAL 7	78.4	105.2	155.2	18.6	16.8	1186.4	142.4	231.9	165.5	209.0	1341.7	161.0	432.4	374.4	2309.5
TOTAL 8	410.8	35.3	199.6	24.0	29.6	1407.1	168.8	253.0	610.3	382.8	1606.7	192.8	728.7	993.0	3521.2
TOTAL 9	129.2	3.2	3.4	0.4	0.5	273.4	32.8	52.9	238.4	302.3	276.8	33.2	185.7	540.7	1036.5
TOTAL P	151.7	204.7	367.1	44.1	41.3	1498.8	179.9	343.7	373.4	753.9	1865.9	223.9	741.4	1127.3	3958.5
TOTAL B	499.3	164.0	306.0	36.7	38.9	2532.0	303.8	488.8	922.1	1087.6	2838.0	340.6	1191.1	2009.7	6379.4
TOTAL S	867.6	33.8	52.2	6.3	7.4	2062.7	247.5	375.2	1150.2	708.6	2114.9	253.8	1284.0	1858.8	5511.5
TOTAL R	1.4		30.6	3.7	4.6	98.8	11.9	19.9	24.3	12.2	129.4	15.5	26.0	36.5	207.5
TOTAL	1520.1	402.5	755.9	90.7	92.3	6192.4	743.1	1227.6	2470.1	2562.2	6948.4	833.8	3242.4	5032.3	16056.9

Tableau 4

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC, QUE. MARS 1981

EQUIVALENT ENERGETIQUE DE LA BIOMASSE DISPONIBLE (MILLIONS DE LITRES DE PETROLE)

ZONE AMENAG.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E.		ESSENCES NON EXPLOITEES						TIGES NON MARCH. A.E.		TOTAL, RESINEUX ET FEUILLUS				
			RESINEUX			FEUILLUS									
	RES.	FEUIL.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	RES.	FEUIL.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL
P1	9.29	7.92	11.14	1.34	1.56	29.91	3.59	7.05	20.46	38.73	41.06	4.93	25.82	59.19	131.00
B1	30.86	6.79	8.32	1.00	1.08	38.76	4.65	8.21	50.79	82.23	47.08	5.65	46.94	133.02	232.69
P2	4.41	1.55	2.12	0.25	0.38	22.79	2.74	4.88	11.45	22.36	24.91	2.99	11.22	33.81	72.93
B2	22.65	1.46	0.34	0.04	0.05	73.97	8.88	13.97	39.20	43.06	74.31	8.92	38.13	82.26	203.62
S2	77.75	1.47	1.52	0.18	0.22	96.22	11.55	17.86	85.99	41.30	97.74	11.73	97.30	127.29	334.06
R2			4.55	0.55	0.57	10.39	1.25	2.01	2.39	2.34	14.95	1.79	2.58	4.73	24.05
P3	9.52	6.97	10.45	1.25	1.19	79.87	9.58	17.35	17.83	29.53	90.32	10.84	35.04	47.36	183.56
B3	9.84	2.58	0.65	0.08	0.09	32.18	3.86	6.62	22.37	17.28	32.83	3.94	19.13	39.65	95.55
P4	2.77	2.82	9.74	1.17	1.15	56.93	6.83	14.94	8.28	18.18	66.68	8.00	21.68	26.47	122.82
B4	3.08	2.71	0.48	0.06	0.03	27.86	3.34	5.68	6.15	8.80	28.34	3.40	11.51	14.95	58.19
S4	21.61	1.87	1.65	0.20	0.23	114.51	13.74	21.28	40.83	24.98	116.16	13.94	44.98	65.81	240.89
P5	1.71	5.64	12.53	1.50	0.98	28.02	3.36	6.57	1.57	8.51	40.54	4.87	14.90	10.08	70.39
B5	0.02	0.31				3.74	0.45	0.75	0.22	0.39	3.74	0.45	1.09	0.60	5.88
P6	1.78	10.57	16.83	2.02	1.71	55.14	6.62	12.55	7.81	20.37	71.97	8.64	26.61	28.19	135.40
B6	7.57	5.59	9.13	1.10	0.96	77.94	9.35	15.48	12.24	17.27	87.08	10.45	29.59	29.51	156.64
P7	2.13	9.61	19.22	2.31	2.21	49.79	5.97	11.14	8.55	21.33	69.01	8.28	25.09	29.88	132.27
B7	3.91	12.11	11.95	1.43	1.13	118.49	14.22	22.97	9.91	15.57	130.44	15.65	40.11	25.47	211.67
S7	11.61	1.95	3.76	0.45	0.45	98.67	11.84	18.07	18.77	10.13	102.42	12.29	32.08	28.90	175.69
P8	0.99	0.69	0.13	0.02	0.03	10.76	1.29	2.06	4.92	6.81	10.90	1.31	3.77	11.73	27.70
B8	27.52	5.06	37.75	4.53	5.39	172.54	20.71	31.78	52.35	46.21	210.30	25.24	69.76	98.56	403.85
S8	63.93	2.18	4.70	0.56	0.76	128.78	15.45	22.36	78.41	32.85	133.49	16.02	89.23	111.26	349.99
R8			2.33	0.28	0.47	4.50	0.54	0.73	1.63	0.26	6.83	0.82	1.20	1.89	10.73
P9	1.53	0.27	0.44	0.05	0.07	4.01	0.48	0.79	3.15	3.80	4.45	0.53	2.67	6.95	14.59
B9	6.90	0.30	0.22	0.03	0.03	24.22	2.91	4.52	14.25	13.90	24.44	2.93	11.75	28.16	67.27
S9	20.31	0.14	0.11	0.01	0.01	25.94	3.11	4.85	34.80	50.17	26.05	3.13	25.31	84.96	139.45
R9	0.33					7.35	0.88	1.74	1.45	0.15	7.35	0.88	2.07	1.60	11.89
TOTAL 1	40.15	14.71	19.47	2.34	2.64	68.67	8.24	15.26	71.25	120.97	88.14	10.58	72.76	192.21	363.69
TOTAL 2	104.81	4.48	8.53	1.02	1.23	203.38	24.41	38.72	139.03	109.06	211.91	25.43	149.23	248.09	634.66
TOTAL 3	19.36	9.55	11.10	1.33	1.28	112.05	13.45	23.97	40.20	46.81	123.16	14.78	54.17	87.01	279.11
TOTAL 4	27.45	7.40	11.87	1.42	1.42	199.30	23.92	41.90	55.26	51.96	211.17	25.34	78.17	107.22	421.90
TOTAL 5	1.73	5.95	12.53	1.50	0.98	31.76	3.81	7.32	1.79	8.89	44.29	5.31	15.99	10.68	76.27
TOTAL 6	9.35	16.16	25.97	3.12	2.67	133.08	15.97	28.03	20.06	37.64	159.05	19.09	56.20	57.70	292.04
TOTAL 7	17.65	23.67	34.93	4.19	3.78	266.95	32.03	52.18	37.23	47.02	301.87	36.22	97.28	84.25	519.63
TOTAL 8	92.44	7.93	44.92	5.39	6.65	316.59	37.99	56.93	137.31	86.13	361.51	43.38	163.95	223.44	792.28
TOTAL 9	29.07	0.71	0.77	0.09	0.11	61.51	7.38	11.90	53.65	68.02	62.28	7.47	41.79	121.66	233.21
TOTAL P	34.13	46.05	82.60	9.91	9.29	337.24	40.47	77.33	84.03	169.62	419.84	50.38	166.80	253.64	890.67
TOTAL B	112.35	36.90	68.85	8.26	8.75	569.71	68.37	109.99	207.48	244.70	638.56	76.63	267.99	452.18	1435.37
TOTAL S	195.20	7.61	11.74	1.41	1.67	464.12	55.69	84.41	258.80	159.43	475.86	57.10	288.90	418.22	1240.09
TOTAL R	0.33		6.88	0.83	1.05	22.24	2.67	4.47	5.46	2.75	29.13	3.50	5.85	8.21	46.68
TOTAL	342.01	90.57	170.08	20.41	20.76	1393.30	167.20	276.21	555.77	576.50	1563.38	187.61	729.55	1132.27	3612.80

Tableau 5

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC, QUE. MARS 1981

VALEUR MONETAIRE DE LA BIOMASSE DISPONIBLE (MILLIONS DE DOLLARS)

ZONE AMENAG.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. RES.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. FEUIL.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX TRONCS S.E.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX ECORCE DU TRONC	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX BRANCH. ET HOUP. A.E.	ESSENCES NON EXPLOITEES FEUILLUS TRONCS S.E.	ESSENCES NON EXPLOITEES FEUILLUS ECORCE DU TRONC	ESSENCES NON EXPLOITEES FEUILLUS BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E. RES.	TIGES NON MARCH. A.E. FEUIL.	TOTAL, RESINEUX ET FEUILLUS TRONCS S.E.	TOTAL, RESINEUX ET FEUILLUS ECORCE DU TRONC	TOTAL, RESINEUX ET FEUILLUS BRANCH. ET HOUP. A.E.	TOTAL, RESINEUX ET FEUILLUS TIGES NON MARCH. A.E.	TOTAL
P1	2.32	1.98	2.79	0.33	0.39	7.48	0.90	1.76	5.11	9.68	10.26	1.23	6.46	14.80	32.75
B1	7.72	1.70	2.08	0.25	0.27	9.69	1.16	2.05	12.70	20.56	11.77	1.41	11.73	33.26	58.17
P2	1.10	0.39	0.53	0.06	0.10	5.70	0.68	1.22	2.86	5.59	6.23	0.75	2.81	8.45	18.23
B2	5.66	0.36	0.08	0.01	0.01	18.49	2.22	3.49	9.80	10.77	18.58	2.23	9.53	20.57	50.91
S2	19.44	0.37	0.38	0.05	0.06	24.06	2.89	4.47	21.50	10.32	24.43	2.93	24.32	31.82	83.52
R2			1.14	0.14	0.14	2.60	0.31	0.50	0.60	0.59	3.74	0.45	0.65	1.18	6.01
P3	2.38	1.74	2.61	0.31	0.30	19.97	2.40	4.34	4.46	7.38	22.58	2.71	8.76	11.84	45.89
B3	2.46	0.65	0.16	0.02	0.02	8.05	0.97	1.66	5.59	4.32	8.21	0.99	4.78	9.91	23.89
P4	0.69	0.70	2.44	0.29	0.29	14.23	1.71	3.74	2.07	4.55	16.67	2.00	5.42	6.62	30.71
B4	0.77	0.68	0.12	0.01	0.01	6.96	0.84	1.42	1.54	2.20	7.08	0.85	2.88	3.74	14.55
S4	5.40	0.47	0.41	0.05	0.06	28.63	3.44	5.32	10.21	6.25	29.04	3.48	11.25	16.45	60.22
P5	0.43	1.41	3.13	0.38	0.25	7.00	0.84	1.64	0.39	2.13	10.14	1.22	3.72	2.52	17.60
B5	0.01	0.08				0.94	0.11	0.19	0.05	0.10	0.94	0.11	0.27	0.15	1.47
P6	0.45	2.64	4.21	0.50	0.43	13.78	1.65	3.14	1.95	5.09	17.99	2.16	6.65	7.05	33.85
B6	1.89	1.40	2.28	0.27	0.24	19.49	2.34	3.87	3.06	4.32	21.77	2.61	7.40	7.38	39.16
P7	0.53	2.40	4.81	0.58	0.55	12.45	1.49	2.79	2.14	5.33	17.25	2.07	6.27	7.47	33.07
B7	0.98	3.03	2.99	0.36	0.28	29.62	3.55	5.74	2.48	3.89	32.61	3.91	10.03	6.37	52.92
S7	2.90	0.49	0.94	0.11	0.11	24.67	2.96	4.52	4.69	2.53	25.61	3.07	8.02	7.22	43.92
P8	0.25	0.17	0.03		0.01	2.69	0.32	0.51	1.23	1.70	2.72	0.33	0.94	2.93	6.93
B8	6.88	1.27	9.44	1.13	1.35	43.14	5.18	7.95	13.09	11.55	52.57	6.31	17.44	24.64	100.96
S8	15.98	0.55	1.18	0.14	0.19	32.20	3.86	5.59	19.60	8.21	33.37	4.00	22.31	27.82	87.50
R8			0.58	0.07	0.12	1.12	0.13	0.18	0.41	0.06	1.71	0.20	0.30	0.47	2.68
P9	0.38	0.07	0.11	0.01	0.02	1.00	0.12	0.20	0.79	0.95	1.11	0.13	0.67	1.74	3.65
B9	1.73	0.07	0.06	0.01	0.01	6.05	0.73	1.13	3.56	3.48	6.11	0.73	2.94	7.04	16.82
S9	5.08	0.03	0.03			6.48	0.78	1.21	8.70	12.54	6.51	0.78	6.33	21.24	34.86
R9	0.08					1.84	0.22	0.44	0.36	0.04	1.84	0.22	0.52	0.40	2.97
TOTAL 1	10.04	3.68	4.87	0.58	0.66	17.17	2.06	3.82	17.81	30.24	22.03	2.64	18.19	48.05	90.92
TOTAL 2	26.20	1.12	2.13	0.26	0.31	50.85	6.10	9.68	34.76	27.27	52.98	6.36	37.31	62.02	158.67
TOTAL 3	4.84	2.39	2.78	0.33	0.32	28.01	3.36	5.99	10.05	11.70	30.79	3.69	13.54	21.75	69.78
TOTAL 4	6.86	1.85	2.97	0.36	0.35	49.83	5.98	10.47	13.81	12.99	52.79	6.34	19.54	26.81	105.48
TOTAL 5	0.43	1.49	3.13	0.38	0.25	7.94	0.95	1.83	0.45	2.22	11.07	1.33	4.00	2.67	19.07
TOTAL 6	2.34	4.04	6.49	0.78	0.67	33.27	3.99	7.01	5.01	9.41	39.76	4.77	14.05	14.43	73.01
TOTAL 7	4.41	5.92	8.73	1.05	0.95	66.74	8.01	13.04	9.31	11.76	75.47	9.06	24.32	21.06	129.91
TOTAL 8	23.11	1.98	11.23	1.35	1.66	79.15	9.50	14.23	34.33	21.53	90.38	10.85	40.99	55.36	198.07
TOTAL 9	7.27	0.18	0.19	0.02	0.03	15.38	1.85	2.98	13.41	17.00	15.57	1.87	10.45	30.42	58.30
TOTAL P	8.53	11.51	20.65	2.48	2.32	84.31	10.12	19.33	21.01	42.40	104.96	12.60	41.70	63.41	222.67
TOTAL B	28.09	9.23	17.21	2.07	2.19	142.43	17.09	27.50	51.87	61.18	159.64	19.16	67.00	113.05	358.84
TOTAL S	48.80	1.90	2.94	0.35	0.42	116.03	13.92	21.10	64.70	39.86	118.96	14.28	72.23	104.56	310.02
TOTAL R	0.08		1.72	0.21	0.26	5.56	0.67	1.12	1.37	0.69	7.28	0.87	1.46	2.05	11.67
TOTAL	85.50	22.64	42.52	5.10	5.19	348.33	41.80	69.05	138.94	144.12	390.85	46.90	182.39	283.07	903.20

Tableau 6

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC,QUE.
MARS 1981

FACTEURS DE BIOMASSE

ZONE AMENAG.	PEUP	RESIDUS DE COUPE		ESSENCES NON EXPLOITEES						TIGES NON MARCH. A.E.	
				RESINEUX			FEUILLUS				
		RES.	FEUIL. BRANCH. ET HOUP. A.E.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	RES.	FEUIL.
1-P	R+MR	0.142	0.244	1.000	0.120	0.142	1.000	0.120	0.244	0.130	0.075
	F+MF	0.126	0.221	1.000	0.120	0.126	1.000	0.120	0.221	0.046	0.129
1-B	R+MR	0.129	0.212	1.000	0.120	0.129	1.000	0.120	0.212	0.131	0.031
	F+MF	0.129	0.212	1.000	0.120	0.129	1.000	0.120	0.212	0.043	0.146
1-S	R+MR										
	F+MF										
1-R	R+MR										
	F+MF										
2-P	R+MR	0.186	0.221	1.000	0.120	0.186	1.000	0.120	0.221	0.192	0.135
	F+MF	0.142	0.204	1.000	0.120	0.142	1.000	0.120	0.204	0.062	0.169
2-B	R+MR	0.148	0.192	1.000	0.120	0.148	1.000	0.120	0.192	0.142	0.031
	F+MF	0.116	0.186	1.000	0.120	0.116	1.000	0.120	0.186	0.047	0.099
2-S	R+MR	0.149	0.195	1.000	0.120	0.149	1.000	0.120	0.195	0.122	0.009
	F+MF	0.098	0.168	1.000	0.120	0.098	1.000	0.120	0.168	0.020	0.042
2-R	R+MR	0.149	0.200	1.000	0.120	0.149	1.000	0.120	0.200	0.126	0.007
	F+MF	0.126	0.193	1.000	0.120	0.126	1.000	0.120	0.193	0.060	0.139
3-P	R+MR	0.115	0.234	1.000	0.120	0.115	1.000	0.120	0.234	0.089	0.052
	F+MF	0.112	0.205	1.000	0.120	0.112	1.000	0.120	0.205	0.020	0.060
3-B	R+MR	0.138	0.203	1.000	0.120	0.138	1.000	0.120	0.203	0.182	0.037
	F+MF	0.103	0.208	1.000	0.120	0.103	1.000	0.120	0.208	0.037	0.069

Tableau 6 (suite)

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC,QUE. MARS 1981

FACTEURS DE BIOMASSE

ZONE AMENAG.	PEUP	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E. RES.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E. FEUIL.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX TRONCS S.E.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX ECORCE DU TRONC	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX BRANCH. ET HOUP. A.E.	ESSENCES NON EXPLOITEES FEUILLUS TRONCS S.E.	ESSENCES NON EXPLOITEES FEUILLUS ECORCE DU TRONC	ESSENCES NON EXPLOITEES FEUILLUS BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E. RES.	TIGES NON MARCH. A.E. FEUIL.
3-S	R+MR										
	F+MF										
3-R	R+MR										
	F+MF										
4-P	R+MR	0.120	0.354	1.000	0.120	0.120	1.000	0.120	0.354	0.092	0.060
	F+MF	0.115	0.220	1.000	0.120	0.115	1.000	0.120	0.220	0.019	0.089
4-B	R+MR	0.061	0.206	1.000	0.120	0.061	1.000	0.120	0.206	0.052	0.025
	F+MF	0.106	0.203	1.000	0.120	0.106	1.000	0.120	0.203	0.035	0.053
4-S	R+MR	0.146	0.191	1.000	0.120	0.146	1.000	0.120	0.191	0.120	0.028
	F+MF	0.110	0.183	1.000	0.120	0.110	1.000	0.120	0.183	0.042	0.047
4-R	R+MR										
	F+MF										
5-P	R+MR	0.072	0.326	1.000	0.120	0.072	1.000	0.120	0.326	0.011	0.027
	F+MF	0.101	0.202	1.000	0.120	0.101	1.000	0.120	0.202	0.013	0.051
5-B	R+MR	0.093	0.259	1.000	0.120	0.093	1.000	0.120	0.259	0.048	0.017
	F+MF	0.101	0.202	1.000	0.120	0.101	1.000	0.120	0.202	0.013	0.051
5-S	R+MR										
	F+MF										
5-R	R+MR										
	F+MF										

Tableau 6 (suite)

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC,QUE. MARS 1981

FACTEURS DE BIOMASSE

ZONE AMENAG.	PEUP	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E.		ESSENCES NON EXPLOITEES						TIGES NON MARCH. A.E.	
				RESINEUX			FEUILLUS				
		RES.	FEUIL.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	TRONCS S.E.	ECORCE DU TRONC	BRANCH. ET HOUP. A.E.	RES.	FEUIL.
6-P	R+MR	0.098	0.248	1.000	0.120	0.098	1.000	0.120	0.248	0.065	0.042
	F+MF	0.109	0.222	1.000	0.120	0.109	1.000	0.120	0.222	0.016	0.088
6-B	R+MR	0.107	0.203	1.000	0.120	0.107	1.000	0.120	0.203	0.062	0.025
	F+MF	0.093	0.196	1.000	0.120	0.093	1.000	0.120	0.196	0.021	0.048
6-S	R+MR										
	F+MF										
6-R	R+MR										
	F+MF										
7-P	R+MR	0.117	0.213	1.000	0.120	0.117	1.000	0.120	0.213	0.066	0.044
	F+MF	0.110	0.227	1.000	0.120	0.110	1.000	0.120	0.227	0.025	0.094
7-B	R+MR	0.099	0.191	1.000	0.120	0.099	1.000	0.120	0.191	0.044	0.019
	F+MF	0.091	0.194	1.000	0.120	0.091	1.000	0.120	0.194	0.016	0.039
7-S	R+MR	0.128	0.184	1.000	0.120	0.128	1.000	0.120	0.184	0.080	0.018
	F+MF	0.094	0.183	1.000	0.120	0.094	1.000	0.120	0.183	0.023	0.023
7-R	R+MR										
	F+MF										
8-P	R+MR	0.237	0.208	1.000	0.120	0.237	1.000	0.120	0.208	0.303	0.106
	F+MF	0.216	0.189	1.000	0.120	0.216	1.000	0.120	0.189	0.069	0.208
8-B	R+MR	0.146	0.186	1.000	0.120	0.146	1.000	0.120	0.186	0.115	0.022
	F+MF	0.121	0.183	1.000	0.120	0.121	1.000	0.120	0.183	0.032	0.059

Tableau 6 (suite)

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC, QUE. MARS 1981

FACTEURS DE BIOMASSE

ZONE AMENAG.	PEUP	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E. RES.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. A.E. FEUIL.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX TRONCS S.E.	RESINEUX ECORCE DU TRONC	RESINEUX BRANCH. ET HOUP. A.E.	FEUILLUS TRONCS S.E.	FEUILLUS ECORCE DU TRONC	FEUILLUS BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E. RES.	TIGES NON MARCH. A.E. FEUIL.
8-S	R+MR	0.163	0.178	1.000	0.120	0.163	1.000	0.120	0.178	0.126	0.010
	F+MF	0.128	0.169	1.000	0.120	0.128	1.000	0.120	0.169	0.029	0.039
8-R	R+MR	0.192	0.163	1.000	0.120	0.192	1.000	0.120	0.163	0.196	0.004
	F+MF	0.203	0.161	1.000	0.120	0.203	1.000	0.120	0.161	0.079	0.031
9-P	R+MR	0.156	0.200	1.000	0.120	0.156	1.000	0.120	0.200	0.188	0.048
	F+MF	0.138	0.194	1.000	0.120	0.138	1.000	0.120	0.194	0.043	0.123
9-B	R+MR	0.132	0.192	1.000	0.120	0.132	1.000	0.120	0.192	0.156	0.013
	F+MF	0.121	0.185	1.000	0.120	0.121	1.000	0.120	0.185	0.050	0.112
9-S	R+MR	0.128	0.185	1.000	0.120	0.128	1.000	0.120	0.185	0.111	0.011
	F+MF	0.149	0.194	1.000	0.120	0.149	1.000	0.120	0.194	0.084	0.200
9-R	R+MR	0.152	0.195	1.000	0.120	0.152	1.000	0.120	0.195	0.130	0.004
	F+MF	0.136	0.237	1.000	0.120	0.136	1.000	0.120	0.237	0.045	0.010
TOTAL 1	R+MR	0.132	0.229	1.000	0.120	0.136	1.000	0.120	0.227	0.131	0.044
	F+MF	0.128	0.216	1.000	0.120	0.127	1.000	0.120	0.215	0.044	0.141
TOTAL 2	R+MR	0.150	0.203	1.000	0.120	0.169	1.000	0.120	0.197	0.131	0.022
	F+MF	0.112	0.186	1.000	0.120	0.127	1.000	0.120	0.182	0.030	0.066
TOTAL 3	R+MR	0.126	0.225	1.000	0.120	0.116	1.000	0.120	0.225	0.124	0.046
	F+MF	0.108	0.206	1.000	0.120	0.112	1.000	0.120	0.206	0.027	0.063
TOTAL 4	R+MR	0.124	0.248	1.000	0.120	0.121	1.000	0.120	0.239	0.101	0.034
	F+MF	0.110	0.202	1.000	0.120	0.114	1.000	0.120	0.196	0.036	0.057

Tableau 6 (suite)

PERSPECTIVES D'UTILISATION DE LA BIOMASSE FORESTIERE DU QUEBEC

DARVEAU GRENIER LUSSIER ET ASSOCIES
QUEBEC,QUE. MARS 1981

FACTEURS DE BIOMASSE

ZONE AMENAG.	PEUP	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. RES.	RESIDUS DE COUPE BRANCH. ET HOUPP. FEUIL.	ESSENCES NON EXPLOITEES RESINEUX TRONCS S.E.	RESINEUX ECORCE DU TRONC	RESINEUX BRANCH. ET HOUP. A.E.	FEUILLUS TRONCS S.E.	FEUILLUS ECORCE DU TRONC	FEUILLUS BRANCH. ET HOUP. A.E.	TIGES NON MARCH. A.E. RES.	TIGES NON MARCH. A.E. FEUIL.
TOTAL 5	R+MR	0.072	0.326	1.000	0.120	0.072	1.000	0.120	0.326	0.012	0.027
	F+MF	0.101	0.202	1.000	0.120	0.101	1.000	0.120	0.202	0.013	0.051
TOTAL 6	R+MR	0.106	0.226	1.000	0.120	0.102	1.000	0.120	0.217	0.063	0.032
	F+MF	0.098	0.213	1.000	0.120	0.105	1.000	0.120	0.208	0.019	0.064
TOTAL 7	R+MR	0.121	0.202	1.000	0.120	0.114	1.000	0.120	0.192	0.063	0.025
	F+MF	0.094	0.204	1.000	0.120	0.099	1.000	0.120	0.196	0.020	0.046
TOTAL 8	R+MR	0.158	0.184	1.000	0.120	0.148	1.000	0.120	0.183	0.125	0.017
	F+MF	0.128	0.179	1.000	0.120	0.146	1.000	0.120	0.177	0.031	0.050
TOTAL 9	R+MR	0.130	0.193	1.000	0.120	0.146	1.000	0.120	0.188	0.128	0.013
	F+MF	0.131	0.188	1.000	0.120	0.130	1.000	0.120	0.200	0.071	0.166
TOTAL P	R+MR	0.128	0.248	1.000	0.120	0.113	1.000	0.120	0.256	0.095	0.058
	F+MF	0.119	0.216	1.000	0.120	0.111	1.000	0.120	0.214	0.028	0.094
TOTAL B	R+MR	0.132	0.200	1.000	0.120	0.133	1.000	0.120	0.194	0.112	0.026
	F+MF	0.108	0.196	1.000	0.120	0.103	1.000	0.120	0.192	0.035	0.082
TOTAL S	R+MR	0.149	0.186	1.000	0.120	0.149	1.000	0.120	0.187	0.117	0.013
	F+MF	0.109	0.178	1.000	0.120	0.103	1.000	0.120	0.178	0.033	0.056
TOTAL R	R+MR									0.142	0.005
	F+MF	0.136		1.000	0.120	0.152	1.000	0.120	0.201	0.059	0.076
TOTAL	R+MR	0.141	0.221	1.000	0.120	0.124	1.000	0.120	0.205	0.111	0.027
	F+MF	0.111	0.204	1.000	0.120	0.114	1.000	0.120	0.194	0.033	0.074

Etant donné qu'actuellement, on n'utilise que de faibles quantités de biomasse sous forme d'arbres entiers et de bois de chauffage (approximativement 300,000 tonnes par an), on peut considérer que les données de ces divers tableaux correspondent aux disponibilités nettes de biomasse excédentaire que l'on trouve en forêt. A ces résultats, viendront évidemment s'ajouter les résidus d'usinage disponibles sous forme d'écorce, de sciure et de copeaux de rabotage.

On constate, à la lecture des tableaux 2, 3, 4 et 5, qu'il existe, pour l'ensemble du Québec, une disponibilité de biomasse en forêt d'environ 34 millions de mètres cubes, soit 16 millions de tonnes métriques anhydres, ce qui équivaut à 3.6 milliards de litres de pétrole et à environ un milliard de dollars. Les résidus de coupe représentent 12% du poids total, les arbres entiers marchands 57% et les tiges non marchandes 31%. Les essences feuillues fournissent à elles seules 90% du poids des arbres entiers marchands.

On remarque de plus qu'on trouve, dans la zone de la forêt habitée (somme de la forêt privée et de la forêt publique de banlieue), soit la plus accessible en termes de récolte de biomasse, environ 65% du poids total des disponibilités. Pour cette même forêt habitée, les régions 08, 01 et 07 s'avèrent les plus importantes (à peu près 10% du total chacune), suivies des régions 06, 02, 04 et 03 (à peu près 8% chacune).

Enfin, en ce qui concerne les facteurs de biomasse, décrits au paragraphe 3.6, on obtient, pour l'ensemble du Québec, les résultats suivants (chiffres arrondis):

Branches et houppiers résineux: 0.14 (tous les peuplements)
Branches et houppiers feuillus: 0.21 (tous les peuplements)
Tiges non marchandes résineuses: 0.11 (peuplements résineux)
Tiges non marchandes feuillues: 0.07 (peuplements feuillus)
Ecorce: 0.12 (donnée d'entrée)

4.3 Production et consommation actuelles de résidus d'usinage

On présente, au tableau 7, les données de la production et de l'utilisation actuelles des résidus d'usinage (écorce, sciures et copeaux de rabotage). Ces données proviennent de l'enquête déjà mentionnée et présentent un niveau de précision fort acceptable. Il est à noter que cette production se situe presqu'entièrement dans la zone de la forêt habitée. On peut souligner, à l'égard de la production et de l'utilisation des résidus d'usinage, les faits suivants:

- La production totale annuelle d'écorce se chiffre à 1,652,100 tonnes métriques anhydres, alors que la consommation représente 959,300 tonnes, d'où un taux d'utilisation de 58% et une disponibilité de 692,800 tonnes.
- L'industrie des pâtes et papiers demeure le plus grand consommateur d'écorce, soit 92% de la consommation totale, le reste étant utilisé par l'industrie du sciage.
- La région 05 est déjà déficitaire d'écorce et doit importer 18,800 tonnes des autres régions.
- Les régions 01, 04, 07 et 09 tendent vers un déficit puisqu'elles consomment environ 70% de la production régionale d'écorce.
- Les régions 02, 03 et 08 offrent les plus grandes disponibilités d'écorce (525,100 tonnes ou 75% des disponibilités totales).
- La production totale de sciures et de copeaux de rabotage se chiffre à 1,368,500 tonnes, alors que la consommation actuelle représente 1,032,500 tonnes, d'où un taux d'utilisation de 75% et une disponibilité de 336,000 tonnes
- La consommation industrielle des sciures et copeaux de rabotage représente 65% du total. Le reste, soit 363,700 tonnes, est utilisé pour fins énergétiques, dans une proportion à peu près égale, par l'industrie du sciage et celle des pâtes et papiers.
- Les régions 04, 05 et 07 sont déjà déficitaires en sciures et copeaux de rabotage (293,600 tonnes). La seule région 04 doit importer 213,600 tonnes des autres régions, soit 81% de sa consommation actuelle.
- La région 08 présente un surplus de 249,300 tonnes de sciures et copeaux de rabotage et constitue donc le principal fournisseur des régions

Tableau 7

PRODUCTION ET CONSOMMATION ACTUELLES DE RESIDUS D'USINAGE
(ECORCE, SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE) PAR REGION
EN TONNES METRIQUES ANHYDRES PAR ANNEE**

REGION	ECORCE					SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE			
	PRODUCTION			CONSOMMATION	DISPONIBILITE	PRODUCTION	CONSOMMATION		DISPONIBILITE
	PATES ET PAPIERS	SCIAGE ET AUTRES	TOTAL				INDUSTRIELLE	ENERGETIQUE	
1	71,100	110,000	181,100	137,300	43,800	145,500	84,600	33,000	27,900
2	81,100	284,500	365,600	179,700	185,900	336,600	24,300	80,900	231,400
3	102,300	97,300	199,600	88,600	111,000	178,000	50,600	42,200	85,200
4	156,300	28,200	184,500	137,600	46,900	50,900	253,700	10,800	(213,600)
5	36,300	30,000	66,300	85,100	(18,800)	49,800	32,200	28,100	(10,500)
6	5,500	20,900	26,400	3,000	23,400	34,700	3,800	13,000	17,900
7	125,800	64,500	190,300	136,700	53,600	98,600	119,600	48,500	(69,500)
8	41,300	337,400	378,700	150,500	228,200	433,800	100,000	84,500	249,300
9	27,200	32,400	59,600	40,800	18,800	40,600	-	22,700	17,900
TOTAL	646,900	1,005,200	1,652,100	959,300	692,800	1,368,500	668,800	363,700	336,000

** Les données du tableau 7 ne correspondent pas à celles de l'annexe 2. En effet, le tableau 7 inclut toutes les scieries, alors que l'annexe 2 est basée uniquement sur les scieries produisant annuellement 35,000 m^3 et plus (15 millions de pmp).

déficitaires, principalement de la région 04. Soulignons que la nouvelle usine de Donohue-Normick à Amos ne prévoit pas utiliser ces produits de sorte qu'ils devraient rester disponibles pour la région 04.

4.4 Production et consommation prévues de résidus d'usinage

Lors de la même enquête, on a demandé aux personnes interrogées d'estimer leur consommation de résidus d'usinage d'ici les cinq prochaines années. Les résultats qui découlent de cette enquête sont présentés au tableau 8. On retient comme faits saillants que:

- La consommation d'écorce sera égale à la production, soit environ 1,854,000 tonnes/année.
- Les régions 01, 04, et 05 seront déficitaires en écorce.
- Les régions 08 et 02 s'avéreront les principales régions exportatrices d'écorce.
- La production de sciures et copeaux de rabotage sera de 1,402,600 tonnes. Les disponibilités se chiffreront à 69,500 tonnes. A toute fin pratique, on peut cependant les considérer comme nulles.
- Les régions 01, 04, 05 et 07 seront déficitaires en sciures et copeaux de rabotage.
- La région 04 sera la plus largement déficitaire en sciures et copeaux de rabotage (268,600 tonnes) et importera ces produits principalement des régions 08 et 02.

4.5 Résumé des disponibilités nettes de biomasse forestière

A l'aide des données précédentes (tableaux 3, 7 et 8), on peut résumer les disponibilités nettes de biomasse forestière pour l'année 1980, tel qu'indiqué à la page 30. On constate que les disponibilités de biomasse forestière au Québec se ramènent, à peu de choses près, à la biomasse disponible en forêt (94% du total) et que, de ce fait, les données des tableaux 2 à 5 fournissent des ordres de grandeur valables de telles disponibilités, de leur équivalent énergétique, de leur valeur monétaire et de leur importance relative régionale.

Il est clair qu'actuellement les régions 02 (Chibougamau - Lac St-Jean) et 08 (Abitibi - Témiscamingue) contiennent la plus grande quantité de biomasse disponible, soit 7.2 millions de tonnes anhydres ou 42% du total provincial.

Tableau 8

PRODUCTION ET CONSOMMATION PROJETEES (PROCHAINES CINQ ANNEES) DE RESIDUS D'USINAGE (ECORCE, SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE) PAR REGION EN TONNES METRIQUES ANHYDRES PAR ANNEE

REGION	ECORCE					SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE			
	PRODUCTION			CONSOMMATION	DISPONIBILITE	PRODUCTION	CONSOMMATION		DISPONIBILITE
	PATES ET PAPIERS	SCIAGE ET AUTRES	TOTAL				INDUSTRIELLE	ENERGETIQUE	
1	116,100	110,000	226,100	336,000	(109,900)	145,500	84,600	75,200	(14,300)
2	85,100	284,500	369,600	279,900	89,700	336,600	24,300	141,400	170,900
3	109,100	97,300	206,400	181,000	25,400	178,000	50,600	81,300	46,100
4	156,300	28,200	184,500	341,100	(156,600)	50,900	253,700	65,800	(268,600)
5	45,400	30,000	75,400	112,800	(37,400)	49,800	32,200	35,300	(17,700)
6	5,500	20,900	26,400	8,500	17,900	34,700	3,800	13,000	17,900
7	222,900	64,500	287,400	247,500	39,900	108,600	119,600	67,600	(78,600)
8	41,300	364,400[1]	405,700	284,500	121,200	437,800[2]	140,000	89,400	208,400
9	27,200	44,400	71,600	63,500	8,100	60,700	-	55,300	5,400
TOTAL	808,900	1,044,200	1,853,100	1,854,800	(1,700)	1,402,600	708,800	624,300	69,500

1) Incluant PANOFOR, 27,000 tonnes.
2) Incluant PANOFOR, 4,000 tonnes.

RESUME DES DISPONIBILITES DE BIOMASSE FORESTIERE AU QUEBEC

(aménagement extensif)

(1000 tonnes métriques anyhdres)

REGION	BIOMASSE EN FORET	ECORCE	SCIURES ET COPEAUX DE RABOTAGE	TOTAL	%
01	1,616	44	28	1,688	9.9
02	2,821	186	231	3,238	19.0
03	1,241	111	85	1,437	8.4
04	1,875	47	(214)	1,708	10.0
05	339	(19)	(11)	309	1.8
06	1,298	23	18	1,339	7.8
07	2,310	54	(70)	2,294	13.4
08	3,521	228	249	3,998	23.4
09	1,037	19	18	1,074	6.3
Total	16,058	693	334	17,085	100.0
%	94.0	4.1	1.9	100.0	

4.6 Biomasse excédentaire totale au Québec

Jusqu'ici, il n'a été question que de biomasse aérienne et d'aménagement extensif. Quelle serait la biomasse excédentaire totale du Québec si l'on intensifiait un tant soit peu l'aménagement des forêts et si l'on récoltait les souches et les racines des arbres? On se propose maintenant de répondre à cette question. Pour ce faire, on retient les hypothèses suivantes:

. Souches et racines en pourcentage pondéral du tronc s.é.: 15%

. Taux d'augmentation de la possibilité en fonction des pratiques sylvicoles (excluant les plantations énergétiques):

Forêt privée: 50%
Forêt publique - banlieue: 30%
Forêt publique - sciage: 15%
Forêt publique - pâte: nul

. Plantations énergétiques (voir données du tableau 9):

- Plantation de 25% des terres agricoles abandonnées (Source: MER, D. Langevin, ing. f.)
- Rendement de 9 tonnes métriques anhydres par hectare et par an (Source: MER, Dr. G. Vallée, ing. f.)

Le tableau 9, relatif au potentiel des plantations énergétiques, indique clairement que les régions 01, 03 et 05 ont le potentiel de production de biomasse forestière le plus élevé si le concept de plantation énergétique est appliqué.

Tableau 9

DONNEES RELATIVES AUX PLANTATIONS ENERGETIQUES DE PEUPLIER HYBRIDE

REGION	SUPERFICIE DISPONIBLE POUR LA PLANTATION - %							
	25		50		75		100	
	SUPERFICIE TOTALE	RENDEMENT 1) ANNUEL	SUPERFICIE TOTALE	RENDEMENT ANNUEL	SUPERFICIE TOTALE	RENDEMENT ANNUEL	SUPERFICIE TOTALE	RENDEMENT ANNUEL
	000 ha	000 tma	000 ha	000 tma	000 ha	000 tma	000 ha	000 tma
1	30.2	271.8	60.3	542.7	90.4	813.6	120.6	1,085.4
2	10.5	94.5	21.0	189.0	31.6	284.4	42.0	378.0
3	57.2	514.8	114.3	1,028.7	171.4	1,542.6	228.6	2,057.4
4	18.0	162.0	36.0	324.0	54.0	486.0	72.0	648.0
5	35.1	315.9	70.2	631.8	105.3	947.7	140.4	1,263.6
6	26.4	237.6	52.8	475.2	79.1	711.9	105.6	950.4
7	5.9	53.1	11.8	106.2	17.8	160.2	23.9	215.1
8	9.3	83.7	18.6	167.4	27.9	251.1	37.2	334.8
9	2.7	24.3	5.4	48.6	8.0	72.0	10.7	96.3
TOTAL	195.3	1,757.7	390.4	3,513.6	585.5	5,269.5	781.0	7,029.0

1) Rendement en 1,000 tonnes métriques anhydres.

Le tableau 10, pages 33 et 34, indique la production potentielle qui découle des différentes hypothèses envisagées, l'utilisation actuelle (1980) et la biomasse excédentaire totale pour l'ensemble du Québec. Cette dernière est d'environ 20 millions de tonnes dans le cadre d'un aménagement extensif (incluant 3 millions de tonnes de souches et racines) et de 30 millions de tonnes dans celui d'un aménagement intensif. Pour ce dernier cas, la forêt habitée (privée et banlieue) représente 70% de la biomasse excédentaire totale, soit environ 20 millions de tonnes.

4.7 Disponibilité pratique de biomasse

Il est évident que l'excédent de biomasse indiqué au tableau 10 n'est pas physiquement et économiquement disponible dans sa totalité. Ainsi, il est évident qu'on ne récoltera, au cours des cinq ou dix prochaines années, aucun volume significatif de biomasse en provenance des plantations énergétiques de même qu'il est peu probable, durant cette même période, que l'on récolte des volumes substantiels de souches et de racines.

Estimer la disponibilité pratique de biomasse forestière au cours de la prochaine décennie demeure une tâche utile mais complexe, qui dépasse largement le cadre de la présente étude. On se contentera donc ici de faire une telle estimation uniquement sur la base de l'expérience et du jugement. Ainsi, on a posé, de façon purement subjective, les hypothèses suivantes relativement à la disponibilité pratique de biomasse forestière des années 80:

Tableau 11

DISPONIBILITE PRATIQUE DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE (1981)

SOURCE DE BIOMASSE (Voir Tabl. 10)	DISPONIBILITE EN %					
	PRIVEE		BANLIEUE		SCIAGE/PATE	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	-	-	-	-	-	-
2	100	-	100	-	100	-
3	100	-	100	-	100	-
4	25	-	50	-	30	-
5	75	15	80	10	30	5
6	75	15	80	10	30	5
7	75	15	80	10	30	5
8	25	-	35	-	15	-
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-

1* Production naturelle; 2* Production additionnelle due à la sylviculture.

Tableau 10

BIOMASSE EXCEDENTAIRE TOTALE DU QUEBEC

(Aménagement intensif)

1000 TONNES METRIQUES ANHYDRES

	SOURCE DE BIOMASSE PRODUCTION POTENTIELLE	PRIVEE			PUBLIQUE									TOTAL			%
					BANLIEUE			SCIAGE/PATE			PATE						
		1**	2**	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	
1	Récolte actuelle*	1759	-	1759	4150	-	4150	5565	-	5565	-	-	-	11474	-	11474	25.7
2	Ecorce de la récolte actuelle	210	-	210	495	-	495	664	-	664	-	-	-	1369	-	1369	3.1
3	Copeaux de rab. & sciure	253	-	253	597	-	597	802	-	802	-	-	-	1652	-	1652	3.7
4	Branches & cimes de la récolte actuelle	356	-	356	663	-	663	901	-	901	-	-	-	1920	-	1920	4.3
5	Disponibilités de troncs s.é.	1866	1918	3784	2838	2245	5083	2115	1252	3367	129	-	129	6948	5415	12363	27.7
6	Ecorce des disponibilités	224	230	454	341	269	610	254	150	404	15	-	15	834	649	1483	3.3
7	Branches et cimes des disponibilités	385	396	781	528	418	946	383	227	610	25	-	25	1321	1041	2362	5.3
8	Tiges non marchandes, récolte & disponibilité	1127	564	1691	2010	603	2613	1859	279	2138	37	-	37	5033	1446	6479	14.5
9	Plantations énergétiques	-	1758	1758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1758	1758	3.9
	Sous-total, biomasse aérienne	6180	4866	11046	11622	3535	15157	12543	1908	14451	206	-	206	30551	10309	40860	91.5
10	Souches, réc. actuelle	264	-	264	623	-	623	835	-	835	-	-	-	1722	-	1722	4.3
11	Souches, disponibilités	280	287	567	426	337	763	317	188	505	19	-	19	1042	812	1854	4.2
	Sous-total, biomasse souterraine	544	287	831	1049	337	1386	1152	188	1340	19	-	19	2764	812	3510	8.5
	GRAND TOTAL	6724	5153	11877	12671	3872	16543	13695	2096	15791	225	-	225	33315	11121	44436	100.0
	%	15.1	11.6	26.7	28.5	8.7	37.2	30.9	4.7	35.6	0.5	-	0.5	75.0	25.0	100.0	

* Ne comprend pas l'écorce, les sciures et les copeaux de rabotage

** 1 Production naturelle
2 Production additionnelle due à la sylviculture

Tableau 10 (suite)

BIOMASSE EXCEDENTAIRE TOTALE DU QUEBEC

(Aménagement intensif)

SOURCE DE BIOMASSE PRODUCTION POTENTIELLE	1000 TONNES METRIQUES ANHYDRES															%
	PRIVEE			PUBLIQUE									TOTAL			
				BANLIEUE			SCIAGE/PATE			PATE						
	1**	2**	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	
UTILISATION ACTUELLE (1980)																
Récolte	1759	-	1759	4150	-	4150	5565	-	5565	-	-	-	11474	-	11474	25.8
Ecorce	147	-	147	346	-	346	466	-	466	-	-	-	959	-	959	2.2
Copeaux de rabotage et sciure	158	-	158	373	-	373	502	-	502	-	-	-	1033	-	1033	2.3
Copeaux d'arbres entiers	32	-	32	78	-	78	-	-	-	-	-	-	110	-	110	0.2
Bois de chauffage	150	-	150	50	-	50	-	-	-	-	-	-	200	-	200	0.4
Total utilisation	2246	-	2246	4997	-	4997	6533	-	6533	-	-	-	13776	-	13776	31.0
Biomasse excédentaire totale	4478	5153	9631	7674	3872	11546	7162	2096	9258	225	-	225	19539	11121	30660	69.3
%	14.6	16.8	31.4	25.0	12.6	37.6	23.4	6.8	30.2	0.7	-	0.7	63.7	36.3	100.0	100.0

** 1 Production naturelle
2 Production additionnelle due à la sylviculture

Le tableau 12 contient les résultats de l'application de ces hypothèses. On en arrive à la conclusion que la disponibilité pratique représente 9 millions de tonnes, soit 30% de la biomasse excédentaire totale. Ceci nous apparaît comme un ordre de grandeur acceptable. On remarquera également que 80% de cette disponibilité pratique provient de la forêt habitée et qu'elle pourrait se présenter sous forme d'arbres entiers dans une proportion de 80% (somme des sources 5 à 8).

4.8 Prévisions de la production et de la consommation de biomasse forestière, cinq et dix prochaines années

On se propose, dans cette section, de prévoir la production et la consommation de biomasse forestière des années 1985 et 1990 à partir de l'enquête effectuée auprès des principaux utilisateurs. On retient, pour ce faire, quatre grands groupes de consommateurs de matière ligneuse, soit:

- L'industrie des pâtes et papiers
- L'industrie du sciage et du déroulage
- Les autres industries (panneaux, sidérurgie)
- L'industrie du bois de chauffage (résidences et institutions).

i. L'industrie des pâtes et papiers

L'industrie des pâtes et papiers demeure le plus grand consommateur de résidus d'usinage et on peut prévoir qu'elle deviendra, d'ici quelques années, un consommateur important de biomasse disponible en forêt. En 1980, cette industrie consommait, pour des fins énergétiques, 884,000 tonnes d'écorce, soit 54% de la production et 92% de la consommation totale de ce produit. Elle consommait également, au cours de la même année, 734,000 tonnes de sciures et de copeaux de rabotage, soit 54% de la production et 71% de la consommation totale de ces produits. Elle en utilisait 22% pour la production d'énergie et 78% pour la fabrication de pâtes et papiers.

Tableau 12

DISPONIBILITE PRATIQUE DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE

(1980-90)

	SOURCE DE BIOMASSE	1000 TONNES METRIQUES ANHYDRES															
		PRIVEE			PUBLIQUE									TOTAL			%
					BANLIEUE			SCIAGE/PATE			PATE						
		1*	2*	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2	TOTAL	
1	Récolte actuelle**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Ecorce de la récolte actuelle	63	-	63	149		149	198	-	198	-	-	-	410	-	410	4.4
3	Copeaux de rab. & sciure	95	-	95	224	-	224	300	-	300	-	-	-	619	-	619	6.7
4	Branches & cimes de la récolte actuelle	89	-	89	332	-	332	270	-	270	-	-	-	691	-	691	7.5
5	Disponibilités de troncs s.é.	1400	288	1688	2270	225	2495	635	63	698	-	-	-	4305	576	4881	52.6
6	Ecorce des disponibilités	168	35	203	273	27	300	76	8	84	-	-	-	517	70	587	6.3
7	Branches et cimes des disponibilités	289	59	348	422	42	464	115	11	126	-	-	-	826	112	938	10.1
8	Tiges non marchandes, récolte et disponibilité	282	-	282	592	-	592	279	-	279	-	-	-	1153	-	1153	12.4
9	Plantations énergétiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sous-total, biomasse aérienne	2386	382	2768	4262	294	4556	1873	82	1955	-	-	-	8521	758	9279	100.0
10	Souches, réc. actuelle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Souches, disponibilités	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sous-total, biomasse souterraine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GRAND TOTAL	2386	382	2768	4262	294	4556	1873	82	1955	-	-	-	8521	758	9279***	100.0
	%	25.7	4.1	29.8	46.0	3.2	49.2	20.2	0.9	21.1	-	-	-	91.9	8.1	100.0	

* 1 Production naturelle
2 Production additionnelle due à la sylviculture

** Ne comprend pas l'écorce, les sciures et les copeaux de rabotage

*** Représente 30% de la biomasse excédentaire totale.

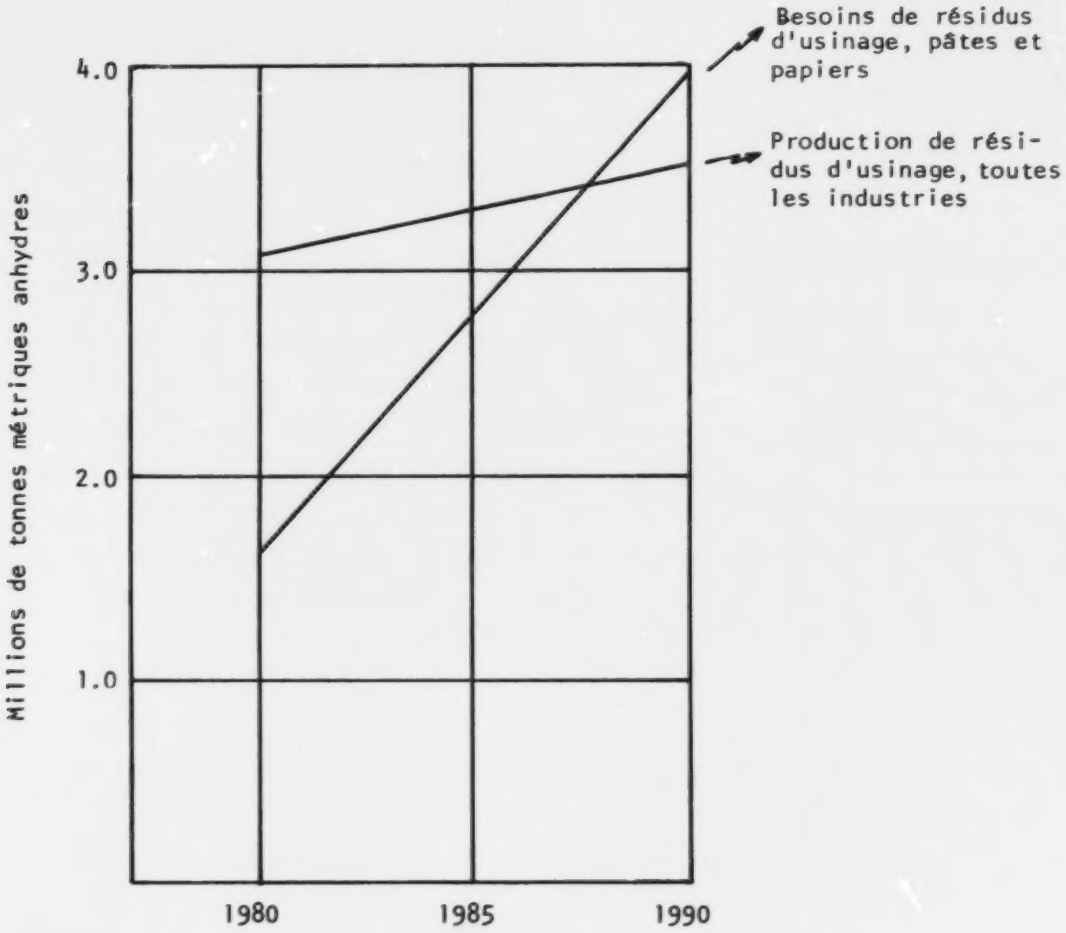
On sait que l'industrie des pâtes et papiers est l'un des plus grands consommateurs d'énergie au Québec. En équivalent de pétrole (huile no 2), elle consomme annuellement 1.5 milliards de litres, soit une valeur monétaire de 375 millions de dollars au prix de $0.25 le litre. Comme il se produit au Québec quelque 6.9 millions de tonnes de pâtes et papiers, le coût de l'énergie revient à $55 la tonne, soit 15% du coût total de fabrication. On prévoit qu'en 1985, ce coût sera de $80 la tonne, pour une production de 8.0 millions de tonnes, d'où une valeur monétaire de 640 millions de dollars.

Si, en 1980, l'industrie des pâtes et papiers produisait 100% de son énergie à partir de la biomasse forestière, elle consommerait 6.7 millions de tonnes métriques anhydres de bois, alors que cette consommation serait de 7.8 tonnes en 1985. Sa consommation actuelle de résidus ligneux se chiffre à 1,618,000 tonnes, ce qui représente seulement 16% de ses besoins d'énergie. Cependant, elle prévoit utiliser, d'après notre enquête, 2,143,000 tonnes en 1985, c'est-à-dire près de 30% de ses besoins. En 1990, on peut prévoir des besoins totaux équivalents à 8.3 millions de tonnes de bois. Si l'on suppose que la matière ligneuse représentera 40% de la production d'énergie, la demande de fibre ligneuse pour cette fin particulière sera de 3,320,000 tonnes. Enfin, l'industrie utilise déjà 60,000 tonnes de copeaux d'arbres entiers, on prévoit qu'elle en utilisera 80,000 tonnes en 1985 et 120,000 tonnes en 1990.

En ce qui concerne l'utilisation des sciures et copeaux de rabotage pour la fabrication de produits de pâtes et papiers, la consommation de 1980 se chiffre à 570,000 tonnes, l'industrie prévoit en utiliser 603,000 tonnes en 1985, ce qui donne 630,000 tonnes en 1990 si le taux d'accroissement de la période 1980-85 se maintient.

En résumé, l'industrie des pâtes et papiers a consommé en 1980, 1,618,000 tonnes de résidus d'usinage; cette consommation devrait atteindre

2,746,000 tonnes en 1985 et 3,950,000 tonnes en 1990. D'autre part, la même enquête démontre que la production de tels résidus a été de 3,021,000 tonnes en 1980 et sera respectivement de 3,256,000 tonnes et de 3,455,000 tonnes en 1985 et 1990. Donc, avant la fin de la présente décennie, les besoins en résidus d'usinage de la seule industrie des pâtes et papiers devraient être supérieurs à la production de ces mêmes résidus.



Production de résidus d'usinage (total) et besoins de résidus d'usinage (pâtes et papiers)

Afin de compléter le tableau sur l'utilisation de la biomasse forestière excédentaire, ajoutons que l'industrie des pâtes et papiers consomme

actuellement, pour la fabrication de ses produits, environ 60,000 tonnes métriques anhydres de copeaux d'arbres entiers et que l'on prévoit qu'elle en consommera 80,000 tonnes en 1985 et 120,000 tonnes en 1990.

ii. L'industrie du sciage et du déroulage

Cette industrie consommait, en 1980, pour fins énergétiques 75,000 tonnes métriques anhydres d'écorce et 199,000 tonnes de sciures et copeaux de rabotage, soit un total de 274,000 tonnes. On prévoit que cette consommation passera à 334,000 tonnes en 1985 et à 410,000 tonnes en 1990.

iii. Les autres industries

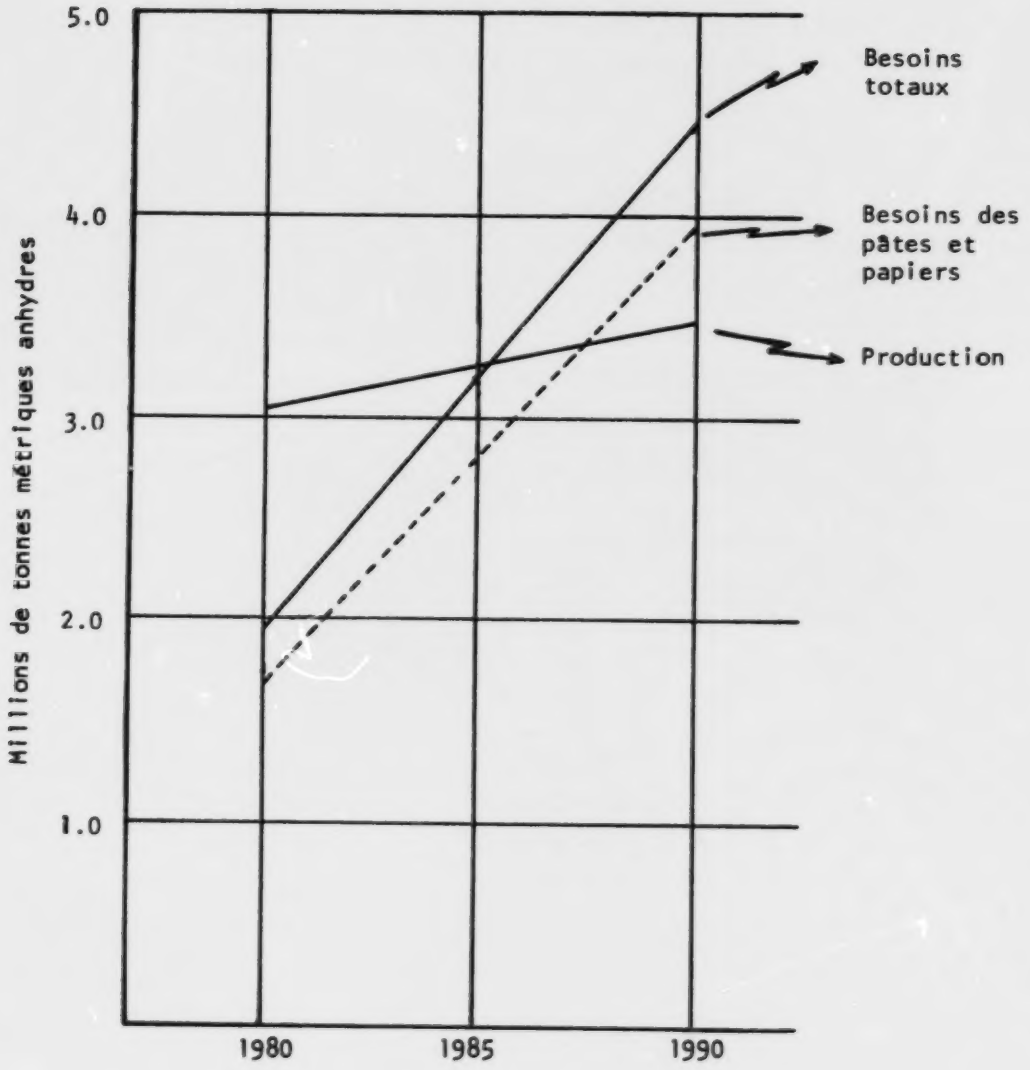
Il s'agit ici principalement de l'industrie des agglomérés dont la consommation porte uniquement sur les sciures et copeaux de rabotage. Celle-ci a consommé 100,000 tonnes métriques anhydres de ce produit en 1980, sa consommation devrait passer à 106,000 tonnes en 1985 et à 120,000 tonnes en 1990. Cependant, comme l'industrie des agglomérés semble vouloir se développer rapidement, ces prévisions constituent des quantités minimales.

D'autre part, l'industrie des agglomérés et autres industries utilisatrices de matière ligneuse ont utilisé 50,000 tonnes de copeaux d'arbres entiers en 1980 et devraient en consommer 100,000 tonnes en 1985 et 200,000 tonnes en 1990.

iv. Bilan des besoins et de la production industrielle

Le bilan des besoins et de la production de résidus d'usinage se présente donc comme suit:

	------1000 TONNES METRIQUES ANHYDRES------					
	1980		1985		1990	
	BESOINS	PROD.	BESOINS	PROD.	BESOINS	PROD.
Pâtes et papiers	1,618		2,746		3,950	
Sciage et déroulage	274		334		410	
Autres industries	100		106		120	
Total	1,992	3,021	3,186	3,256	4,480	3,455



Offre et demande de résidus d'usinage du bois

On peut conclure de ce qui précède que, selon les meilleures prévisions possibles, les besoins en résidus d'usinage du bois seront, à partir de 1985, plus considérables que la production de tels résidus et qu'il faudra alors se tourner vers d'autres sources de matière ligneuse, notamment la biomasse excédentaire en forêt. On peut également prévoir,

à brève échéance, une hausse rapide des prix des résidus, prix qui, vers 1985, devraient normalement, pour une même équivalence énergétique, se comparer à ceux du pétrole.

v. L'industrie du bois de chauffage

En raison de la crise énergétique, l'utilisation de matière ligneuse pour le chauffage des résidences et des institutions s'accroît rapidement. Les statistiques pour le Québec sont très peu fiables à ce sujet et sous-estiment largement la consommation réelle de ce produit.

Les estimations suivantes relativement à la consommation de bois de chauffage au Québec sont très approximatives et on ne doit les considérer que comme un ordre de grandeur. Les estimations sont faites pour les années 1980 et 1990:

ANNEE	NOMBRE TOTAL DE FOYERS AU QUEBEC	FOYERS CONSOMMATEURS DE BOIS		VOL. ANNUELS PAR FOYER CONSOMMATEUR		m^3/an	TONNES/AN DENSITE 0.55
		Nombre	%	Cordes 16"	m^3		
1980	1,625,000	162,500	10	3.0	2.4	390,000	214,500
1990	1,755,000	263,500	15	3.5	2.9	763,425	420,000

Aux fins de cette étude, on a retenu une consommation de biomasse forestière de 200,000, 300,000 et 500,000 tonnes métriques anhydres pour les années 1980, 1985 et 1990 respectivement.

vi. Résumé des prévisions

On résume, aux tableaux 13 et 14, les prévisions portant sur la production et la consommation au Québec de résidus ligneux d'usinage du bois et de biomasse forestière excédentaire. On constate, au tableau 13, que l'industrie des pâtes et papiers demeurera, au cours de la prochaine décennie, le

Tableau 13

PREVISIONS DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE RESIDUS LIGNEUX D'USINAGE DU BOIS ET DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE PAR CATEGORIE DE PRODUIT

	1000 TONNES METRIQUES ANHYDRES					
	1980		1985		1990	
	PRODUCTION	CONSOMMATION	PRODUCTION	CONSOMMATION	PRODUCTION	CONSOMMATION
1. ECORCE						
- Pâtes et papiers	647	884	809	1,743	930	1,855
- Sciage et déroulage	1,005	75	1,044	110	1,085	160
Sous-total	1,652	959	1,853	1,853	2,015	2,015
2. SCIURES & COPEAUX DE RABOTAGE						
- Pâtes et papiers						
. Produits industriels	-	570	-	603	-	630
. Energie	-	164	-	400	-	440
- Sciage et déroulage	1,369	199	1,403	224	1,440	250
- Autres industries	-	100	-	106	-	120
Sous-total	1,369	1,033	1,403	1,333	1,440	1,440
3. BIOMASSE FORESTIERE						
- Pâtes et papiers						
. Produits industriels	60	60	80	80	120	120
. Energie	-	-	300	300	655	655
- Sciage et déroulage	-	-	-	-	-	-
- Autres industries	50	50	100	100	200	200
- Chauffage, résidences et institutions	200	200	300	300	500	500
Sous-total	310	310	780	780	1,475	1,475
TOTAL	3,331	2,302	4,036	3,966	4,930	4,930

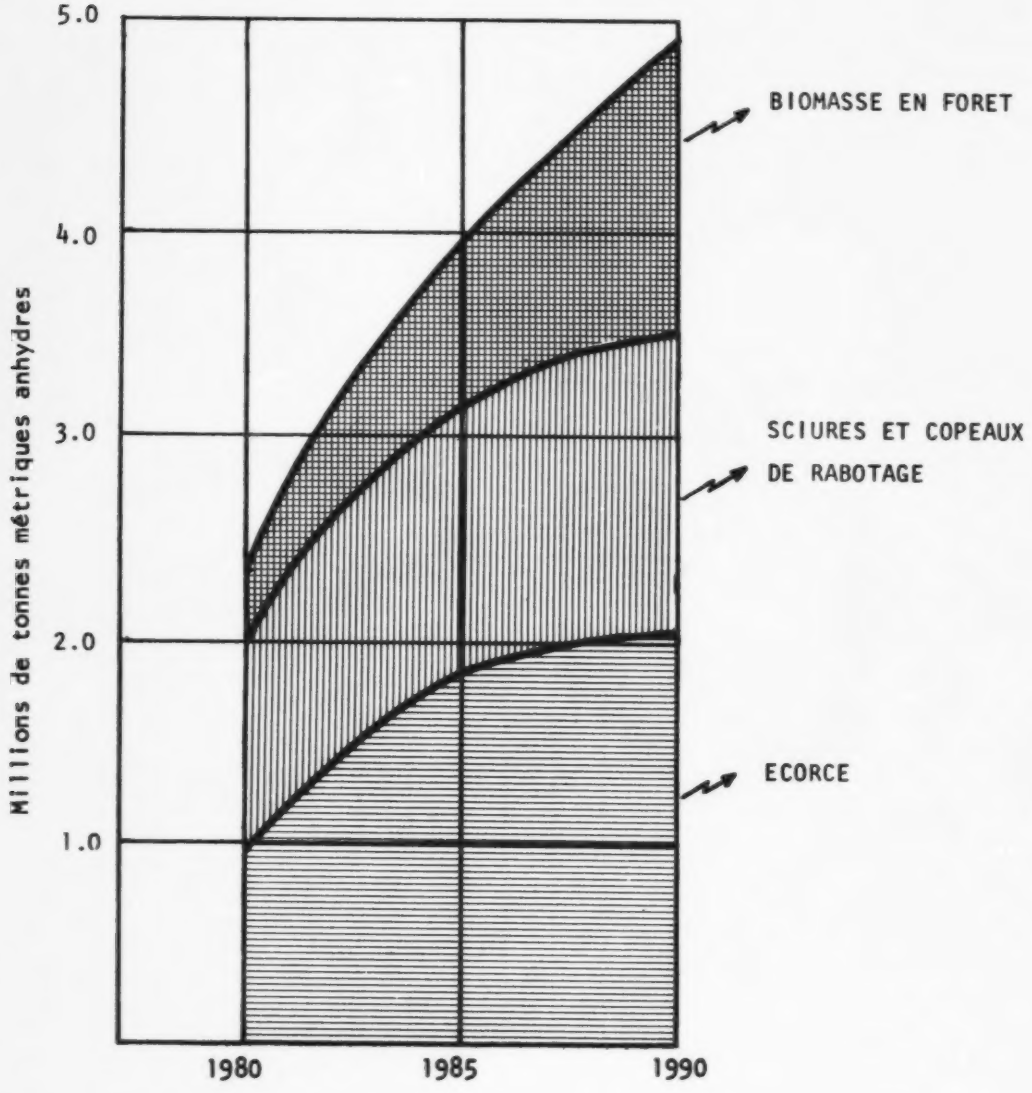
Tableau 14

PREVISIONS DE LA CONSOMMATION DE RESIDUS LIGNEUX D'USINAGE DU BOIS ET DE BIOMASSE FORESTIERE EXCEDENTAIRE PAR CATEGORIE DE CONSOMMATEUR

(1000 tonnes métriques anhydres)

	ECORCE	SCIURES & COPEAUX DE RABOTAGE	BIOMASSE FORESTIERE	TOTAL	%
ANNEE 1980					
Pâtes et papiers	884	734	60	1,678	72.9
Sciage et déroulage	75	199	-	274	11.9
Autres industries	-	100	50	150	6.5
Chauffage	-	-	200	200	8.7
Total	959	1,033	310	2,302	100.0
%	41.7	44.9	13.4	100.0	-
ANNEE 1985					
Pâtes et papiers	1,743	1,003	380	3,126	78.8
Sciage et déroulage	110	224	-	334	8.4
Autres industries	-	106	100	206	5.2
Chauffage	-	-	300	300	7.6
Total	1,853	1,333	780	3,966	100.0
%	46.7	33.6	19.7	100.0	-
ANNEE 1990					
Pâtes et papiers	1,855	1,070	775	3,700	75.1
Sciage et déroulage	160	250	-	410	8.3
Autres industries	-	120	200	320	6.5
Chauffage	-	-	500	500	10.1
Total	2,015	1,440	1,475	4,930	100.0
%	40.9	29.2	29.9	100.0	-

principal consommateur de biomasse forestière excédentaire (environ 75% de la consommation totale). La consommation totale passera de 2,302,000 tonnes anhydres en 1980 à 4,930,000 tonnes anhydres en 1990. L'utilisation de la biomasse disponible en forêt passera de 310,000 tonnes en 1980 à 1,475,000 tonnes en 1990.

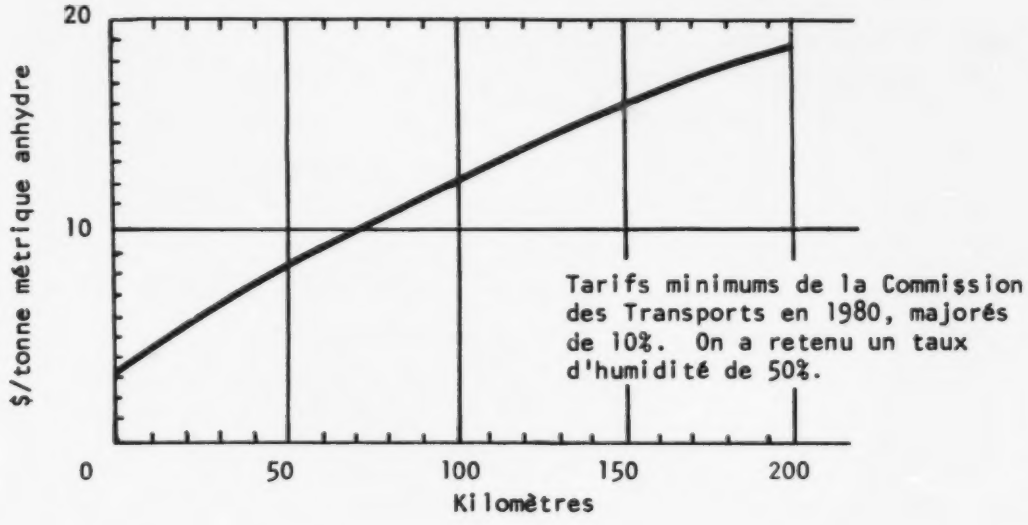


Consommation prévue cumulée de biomasse forestière au Québec

4.9 Prix de revient et coûts de production de la biomasse forestière

En ce qui concerne les prix de vente et les coûts de production de la biomasse forestière, il convient de subdiviser cette dernière en deux catégories de produits, les résidus d'usinage et la biomasse en forêt, produite généralement sous forme de fibre déchiquetée.

L'écorce produite par l'industrie du sciage se vendait, en 1981, $2.00 la tonne métrique anhydre, f. à b. scierie, alors que les sciures et copeaux de rabotage se vendaient $12.00 la tonne. A ces prix s'ajoutent les frais de transport, illustré par la courbe suivante:



Ainsi, un industriel des pâtes et papiers, s'approvisionnant en écorce à une distance moyenne de 100 kilomètres, obtiendra son produit pour un prix d'environ $14 la tonne, alors que pour une même distance, les sciures et copeaux de rabotage lui coûteront $24 la tonne. Il a donc avantage à brûler d'abord l'écorce, ce qu'il fait effectivement. On voit

que ces deux prix sont très loin de leur valeur énergétique réelle qui se situe entre $45 et $55 la tonne. En se fiant sur les prévisions qui précèdent, on peut croire que le prix des résidus atteindra une telle valeur d'ici cinq à sept ans (en dollars de 1980).

Pour ce qui est de la récolte de la biomasse disponible en forêt, on distinque deux sous-catégories de produits, les copeaux d'arbres entiers et les résidus d'exploitation.

Le coût de l'abattage d'arbres entiers, de leur débardage et de leur déchiquetage en bordure de route varie, selon le diamètre moyen des arbres abattus et les difficultés de terrain, entre $25 et $35 par tonne métrique anhydre, alors que le coût de transport à l'usine est d'environ $0.20 la tonne par kilomètre pour des distances supérieures à 50 kilomètres. C'est ainsi qu'à une distance moyenne de 50 kilomètres, le coût de revient des copeaux d'arbres entiers se situe autour de $40 la tonne. Cette valeur se rapproche de celle déjà établie en fonction de l'équivalence énergétique. Comme il existe encore, à bon marché, des surplus de résidus d'usinage et que, de toute façon, le coût de revient de la biomasse disponible en forêt est à peine compétitif avec celui du pétrole (1980), on comprend très bien la réticence actuelle des industriels vis-à-vis de l'utilisation de cette biomasse pour fins de production d'énergie.

Quant au coût de revient des résidus d'exploitation, il existe peu de données à ce sujet mais il est possible, à partir de certaines études théoriques, de faire les estimations suivantes:

Méthode de récolte des résidus d'exploitation (résineux)	Prix de revient ($/tonne métrique anhydre) approximatif à 50 km de distance
Récolte des déchets sur le parterre de coupe, broyage de ces déchets au bord de route	$38
Récolte des déchets en bordure de route (après ébranchage d'arbres entiers), broyage	$30
Transport d'arbres entiers à l'usine, traitement des branches et houppiers à cet endroit	$10 (Coût additionnel dû au transport d'arbres entiers et au traitement des déchets)

Si les estimations du coût de revient des résidus de coupe par la méthode du transport d'arbres entiers s'avéraient justes, cette source de biomasse pourrait, dans certains cas, devenir très attrayante d'ici quelques années. On devra, de toute évidence, en faire l'essai sur une base expérimentale afin de tirer des conclusions définitives.

Bien que la récolte des déchets en bordure de route présente un coût beaucoup plus élevé, elle demeure attrayante du fait qu'il se produit déjà de forts volumes de biomasse selon cette méthode d'exploitation (300,000 à 500,000 tonnes métriques anhydres annuellement au Québec) et que l'estimation du coût de revient est plus fiable que la précédente.

Quant à la récolte des déchets sur le parterre même des coupes, cette méthode ne semble pas très intéressante pour le moment et il n'existe que peu d'expérience à ce sujet. Cependant, il importe de souligner que des équipements de grande efficacité, actuellement en voie de développement, permettront peut-être de réduire appréciablement les coûts de récolte.

Revenant à la production de copeaux d'arbres entiers à partir d'essences non utilisées ou de tiges non marchandes, on peut, à cet égard, verser dans un certain pessimisme. En effet, cette source de biomasse représente environ 80% de la biomasse excédentaire mais son coût de

revient élevé (environ $40/TMA à une distance moyenne de 50 km) ne peut intéresser l'utilisateur. Il importe cependant ici de faire une mise au point. En effet, les copeaux d'arbres entiers pourraient devenir fort intéressant pour l'industrie et constituer une source importante d'approvisionnement pour la fabrication de produits traditionnels et la production d'énergie si la recherche et le développement étaient intensifiés dans les domaines suivants.

- La mise au point d'engins d'exploitation, d'outils et de méthodes de travail conçus spécifiquement pour la récolte d'arbres de faible taille.
- La densification de la biomasse avant son transport à l'usine (densification par compression, fabrication de boulettes, etc...).
- La séparation de la fibre et de l'écorce après déchiquetage.
- Le tamisage des copeaux en vue d'accroître leur qualité (triage des copeaux propres à la pâte, aux agglomérés, à l'énergie).
- Le développement de nouveaux marchés tels que pièces de dimensions, panneaux gaufrés, à fibre orientée, à fibre laminée, bois tranché-laminé, panneaux composites ou reconstitués.
- L'accroissement de l'efficacité des procédés de pyrolyse, d'hydrolyse et de gazéification du bois.
- L'intégration de la récolte d'arbres entiers à la remise en valeur de forêts dégradées.
- La conception de projets industriels forestiers intégrant harmonieusement la production de plusieurs biens.
- La mise au point d'une méthode d'analyse économique adéquate, qui tienne compte de tous les éléments socio-économiques propres à l'utilisation de la biomasse forestière.

Il ne s'agit pas ici d'une liste exhaustive des domaines de recherche mais elle contient les plus importants. Ajoutons que, parallèlement, on devra accroître le niveau de connaissance des impacts écologiques de la récolte de la biomasse forestière.

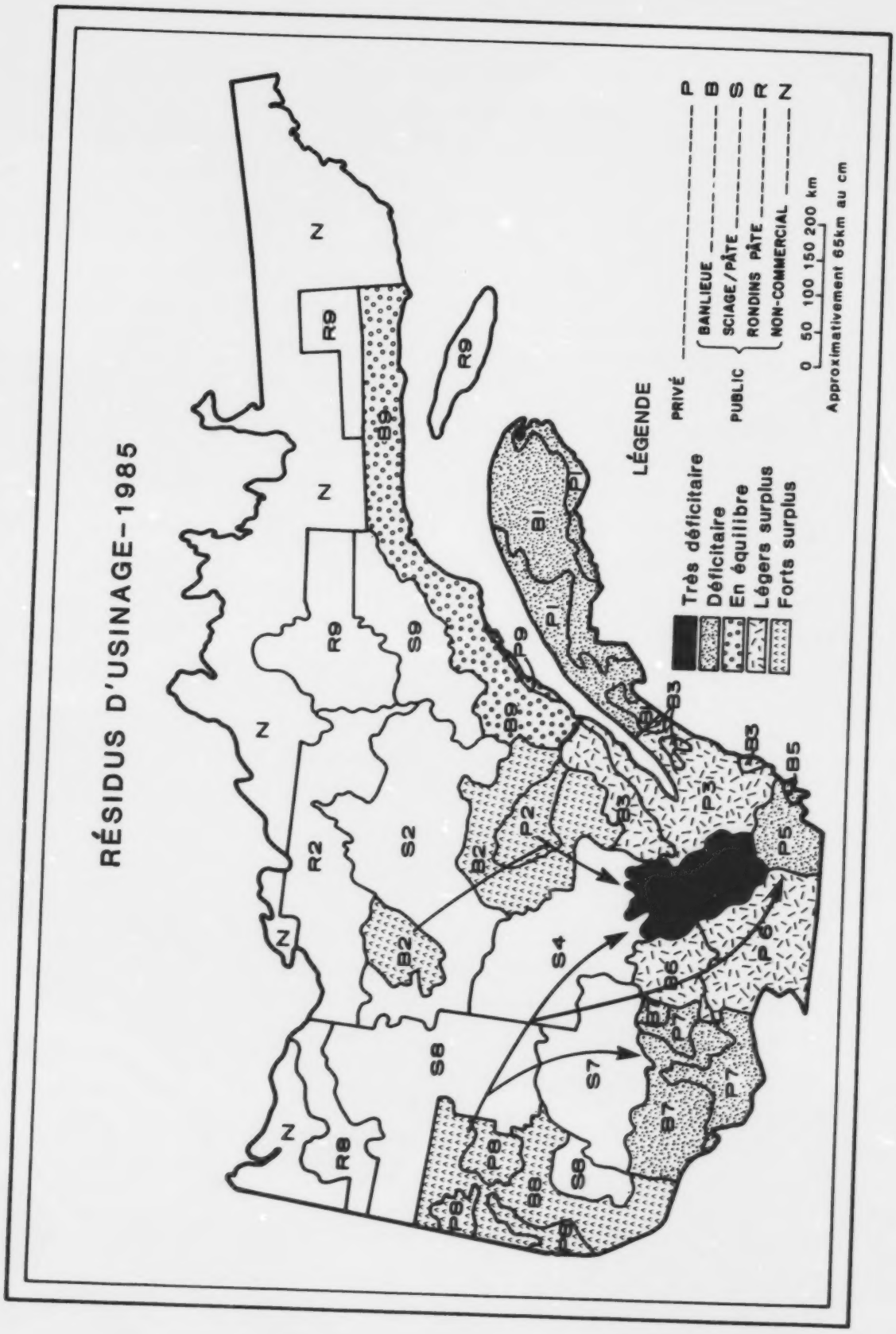
4.10 Conflits d'utilisation de la biomasse forestière

Si l'on compare les besoins prévus de biomasse forestière pour l'année 1990 (5.0 millions de tonnes anhydres) aux disponibilités de biomasse (30.0 millions de tonnes), il ne semble pas y avoir lieu de se poser de questions au sujet de conflits d'utilisation puisqu'à première vue, il y a de la place pour tous. Ceci est vrai au plan purement physique des disponibilités. Cependant, il existera, dans le secteur des résidus d'usinage du bois, une situation de concurrence qui entraînera une forte hausse des prix de vente et qui forcera l'industrie consommatrice de ces produits à rechercher des sources alternes d'approvisionnement énergétique. Parmi ces sources, on retient principalement, pour le Québec, la biomasse forestière, jugeant trop onéreux et peu souhaitable, sur le plan de l'économie nationale, la consommation accrue des sources traditionnelles d'énergie comme le pétrole et l'hydro-électricité.

On peut prévoir, à court terme, des conflits d'utilisation au niveau des sciures et des copeaux de rabotage. En effet, pendant que l'industrie des pâtes et papiers accroîtra l'utilisation de ces résidus pour la fabrication de produits traditionnels, l'industrie des agglomérés, qui utilise le même type de résidus, se développera sans doute car l'avenir dans cette direction apparaît prometteur. Ceci entraînera une hausse des prix qui rendra plus économique la récolte de biomasse en forêt.

D'autre part, la rareté grandissante des sciures et copeaux de rabotage entraînera à son tour une rareté d'écorce. Ce produit devrait donc également connaître une hausse assez considérable des prix qui incitera les utilisateurs actuels à se tourner encore vers la récolte de biomasse forestière.

On montre, sur la carte de la page suivante, la situation régionale des résidus d'usinage telle qu'elle devrait se présenter vers 1985.


RÉSIDUS D'USINAGE-1985
LÉGENDE
Très déficitaire
Déficitaire
En équilibre
Légers surplus
Forts surplus
PRIVÉ
PUBLIC
P
B
S
R
N
BANLIEUE
SCIAGE/PÂTE
RONDINS PÂTE
NON-COMMERCIAL
0 50 100 150 200 km
Approximativement 65km au cm

Les régions 04, 05 et 07 auront alors un déficit d'au-delà de 500,000 tonnes qui devrait être comblé par des surplus de même importance en provenance des régions 02 et 08. Cependant, tout développement industriel d'envergure à base de résidus de sciage dans ces deux régions créera de sérieux problèmes d'approvisionnement dans les régions déficitaires, principalement dans la région 04 dont le déficit prévu est de 425,000 tonnes.

La région 01 aura en 1985 un déficit probable d'environ 125,000 tonnes de résidus, déficit qui pourra s'accroître avec le développement industriel rapide que semble vouloir connaître cette région. Contrairement aux régions déficitaires précédentes, la possibilité de combler le déficit de la région 01 par des importations en provenance des autres régions demeure assez faible.

En ce qui concerne les régions 03 et 05, il importe de souligner qu'une large part des résidus d'usinage provient de scieries dont l'approvisionnement se situe aux Etas-Unis. Il s'agirait que ce pays impose des contraintes aux volumes de coupe pouvant être exportés au Canada pour qu'il surgisse, dans ces régions, des problèmes majeurs d'approvisionnement, au point de voir certaines usines ferner leurs portes. Comme il n'existe aucune solution à court terme à ce problème, souhaitons qu'une telle éventualité ne devra pas être envisagée. Il serait sage, toutefois, que les gouvernements se penchent au plus tôt sur la recherche de solutions de rechange à long terme.

En résumé, seules les régions 02 et 08 sont en bonne posture en ce qui a trait aux résidus d'usinage. Les régions 04 et 01 demeurent les plus vulnérables et devront à brève échéance faire appel à la biomasse disponible en forêt. Les efforts de recherche et de développement en ce domaine devraient donc être axés prioritairement dans ces deux régions.

Si l'on se fie aux estimations de prix présentées dans la section précédente, on peut conclure que l'on devrait d'abord faire porter les efforts sur la récolte des résidus d'exploitation ($14 à 38/tonne) plutôt que sur l'exploitation de peuplements forestiers dégradés ou constitués d'essences non commerciales, ou encore de peuplements non marchands à faible potentiel d'avenir ($40/tonne). Cependant, tel n'est pas le cas. Soulignons d'abord que le prix de revient le plus bas, soit celui qui correspond à la méthode du transport d'arbres entiers à l'usine ($10 la tonne) est très approximatif et qu'il faudra en faire l'essai avant de tirer des conclusions définitives. D'autre part, cette méthode peut difficilement s'utiliser sur routes publiques alors que le transport de la biomasse dans les régions déficitaires devra emprunter de telles routes. Enfin, les prix de revient des deux autres méthodes de récolte des résidus ($30 et $38/tonne) sont également approximatifs et se rapprochent de toute façon du prix correspondant à la récolte de peuplements forestiers. De plus, les résidus de récolte en bordure de route (coût de revient de $30 la tonne) se situent principalement dans les régions 02 et 08, régions qui présentent et qui présenteront encore, en 1985, de forts surplus de résidus d'usinage.

Pour toutes ces raisons, il apparaît que la récolte de biomasse en forêt devrait surtout porter sur l'exploitation de peuplements marchands et non marchands dégradés du Québec méridional. Cette récolte devient d'autant plus intéressante qu'elle peut s'intégrer harmonieusement à la remise en valeur des meilleurs sites du Québec, cependant envahis par une biomasse de faible valeur pour les produits traditionnels.

Afin d'assurer la continuité de l'approvisionnement des usines consommatrices de biomasse, on devra, au fur et à mesure que le territoire de récolte actuelle sera remis en valeur, faire appel aux résidus de coupe et aux plantations d'arbres à croissance rapide comme le peuplier hybride. Cependant, dans ce dernier cas, on devra trouver les moyens de réduire le coût de revient car, actuellement, il s'avère trop élevé

pour permettre de faire face à la concurrence. Ce coût peut s'établir comme suit pour le peuplier hybride, qui est pris à titre d'exemple:

- Rendement prévu: 9 tonnes métriques anhydres/ha/an
- Rotation: 5 ans
- Nombre de récoltes: 5
- Investissement initial: $2,200/ha
- Coût de récolte: $15/tonne anhydre
- Coût de transport: $0.20/tonne/km
- Distance moyenne: 50 km
- Taux d'intérêt: 10%
- Période d'amortissement du capital initial: 25 ans

Coût ($/tonne métrique anhydre):

a. Amortissement (capital et intérêt)	$27
b. Récolte	15
c. Transport (50 km à $0.20)	10
	$52

CONCLUSION

Cette étude permet de conclure que les disponibilités physiques de biomasse forestière sont énormes au Québec, particulièrement dans la zone de la forêt habitée (70% du potentiel total) mais qu'il reste encore beaucoup à faire avant de pouvoir les exploiter économiquement. Le volume total de biomasse disponible annuellement en forêt, sans aménagement extensif, est de 35 millions de m^3, soit 15 millions de tonnes anhydres environ. L'équivalent énergétique de cette biomasse représente annuellement 3.6 milliards de litres de pétrole, soit une valeur monétaire proche d'un milliard de dollars. La biomasse disponible en forêt se présente dans une proportion de 60% sous forme d'arbres entiers de dimensions marchandes. C'est donc vers cette source particulière qu'on devra faire porter les efforts de recherche et de développement.

En plus des efforts de recherche et de développement portant sur divers domaines déjà soulignés, on devra prévoir la récolte de biomasse dans le cadre de plans d'aménagement et de gestion appropriés. De tels plans n'existent pas encore pour la province de Québec.

On devra enfin s'efforcer de mieux cerner les problèmes causés par les conflits d'utilisation, à l'aide du développement et de l'application d'un modèle économique approprié d'offre et de demande des diverses catégories de produits de la biomasse forestière.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail, tout particulièrement, les représentants du ministère de l'Energie et des Ressources du Québec, de la Fédération des Producteurs de Bois du Québec et de l'Industrie Forestière Québécoise.

Annexe 1

RECOLTE, POSSIBILITE ET DISPONIBILITES DE VOLUME MARCHAND BRUT S.E.

RECOLTE, POSSIBILITE ET DISPONIBILITE DE VOLUME MARCHAND BRUT S.E. PAR REGION ET ZONE D'AMENAGEMENT

(000 m^3)

REGION	ZONE D'AMENAGEMENT	PEUPLEMENTS	POSSIBILITE			RECOLTE			DISPONIBILITE	
			SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	AUTRES RES.	FEUILLUS
01	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	812.1	145.9	338.7	812.1	7.7	179.2	138.2	159.5
		FEUIL. + MEL. (F)	71.1	12.6	184.1	71.1	0.7	97.4	11.9	86.7
		TOTAL	883.2	158.5	522.8	883.2	8.4	276.6	150.1	246.2
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	2,868.0	160.6	334.7	2,868.0	58.7	151.6	101.9	183.3
		FEUIL. + MEL. (F)	105.7	6.1	227.2	105.7	2.3	102.7	3.8	124.3
		TOTAL	2,973.7	166.7	561.9	2,973.7	61.0	254.3	105.7	307.6
02	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	279.3	24.9	144.7	279.3	0.8	34.9	24.1	109.8
		FEUIL. + MEL. (F)	50.7	4.5	102.6	50.7	0.1	24.8	4.4	77.8
		TOTAL	330.0	29.4	247.3	330.0	0.9	59.7	28.5	187.6
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	1,816.4	7.3	310.6	1,816.4	3.3	29.3	4.0	281.2
		FEUIL. + MEL. (F)	158.9	0.6	337.7	158.9	0.3	31.9	0.3	305.9
		TOTAL	1,975.3	7.9	648.3	1,975.3	3.6	61.2	4.3	587.1
	PUBLIQUE SCIAGE & PATE	RES. + MEL. (R)	5,835.8	17.5	571.9	5,835.8	0.7	43.5	16.8	528.8
		FEUIL. + MEL. (F)	155.6	0.5	318.1	155.6	-	24.1	0.5	293.6
		TOTAL	5,991.4	18.0	890.0	5,991.4	0.7	67.6	17.3	822.4
	PUBLIQUE PATE	RES. + MEL. (R)	-	-	-	-	-	-	-	-
		FEUIL. + MEL. (R)	-	50.6[1]	92.4	-	-	-	50.6	92.4
		TOTAL	-	50.6	92.4	-	-	-	50.6	92.4
03	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	945.9	128.6	386.9	945.9	8.8	111.0	119.8	275.9
		FEUIL. + MEL. (F)	164.9	22.5	534.8	164.9	1.6	153.3	20.9	381.5
		TOTAL	1,110.8	151.1	921.7	1,110.8	10.4	264.3	140.7	657.4

1) Inclut SAB-EP-PIG.

RECOLTE, POSSIBILITE ET DISPONIBILITE DE VOLUME MARCHAND BRUT S.E. PAR REGION ET ZONE D'AMENAGEMENT

(000 m^3)

REGION	ZONE D'AMENAGEMENT	PEUPLEMENTS	POSSIBILITE			RECOLTE			DISPONIBILITE	
			SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	AUTRES RES.	FEUILLUS
03 (suite)	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	811.9	21.1	161.6	811.9	13.8	45.3	7.3	116.3
		FEUIL. + MEL. (F)	103.7	2.8	193.3	103.7	1.8	54.2	1.0	139.1
		TOTAL	915.6	23.9	354.9	915.6	15.6	99.5	8.3	255.4
04	PRIVEE	RES. + MEL. (F)	229.6	101.3	176.6	229.6	3.9	28.0	97.4	148.6
		FEUIL. + MEL. (F)	79.9	35.2	380.4	79.9	1.4	60.4	33.8	320.0
		TOTAL	309.5	136.5	557.0	309.5	5.3	88.4	131.2	468.6
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	415.9	47.8	111.1	415.9	42.9	35.6	4.9	75.5
		FEUIL. + MEL. (F)	96.4	11.1	215.6	96.4	9.9	70.0	1.2	145.6
		TOTAL	512.3	58.9	326.7	512.3	52.8	105.6	6.1	221.1
	PUBLIQUE SCIAGE & PATE	RES. + MEL. (R)	1,400.0	22.4	327.6	1,400.0	7.4	26.5	15.0	301.1
		FEUIL. + MEL. (F)	376.3	5.7	737.1	376.3	1.9	59.5	3.8	677.6
		TOTAL	1,776.3	28.1	1,064.7	1,776.3	9.3	86.0	18.8	978.7
05	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	225.0	136.8	113.4	225.0	4.5	52.5	132.3	60.9
		FEUIL. + MEL. (F)	62.0	37.7	315.2	62.0	1.3	145.5	36.4	169.7
		TOTAL	287.0	174.5	428.6	287.0	5.8	198.0	168.7	230.6
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	-	-	-	-	-	-	-	-
		FEUIL. + MEL. (F)	3.0	0.1	41.9	3.0	0.1	12.2	-	29.7
		TOTAL	3.0	0.1	41.9	3.0	0.1	12.2	-	29.7
06	PRIVEE	RES. + MEL. ($)	158.2	151.9	192.2	158.2	-	87.9	151.9	104.3
		FEUIL. + MEL. (F)	77.5	74.8	643.6	77.5	-	294.1	74.8	349.5
		TOTAL	235.7	226.7	835.8	235.7	-	382.0	226.7	453.8

RECOLTE, POSSIBILITE ET DISPONIBILITE DE VOLUME MARCHAND BRUT S.E. PAR REGION ET ZONE D'AMENAGEMENT

(000 m^3)

REGION	ZONE D'AMENAGEMENT	PEUPLEMENTS	POSSIBILITE			RECOLTE			DISPONIBILITE	
			SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	AUTRES RES.	FEUILLUS
06 (suite)	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	724.2	120.2	318.6	724.2	25.3	84.4	94.9	234.2
		FEUIL. + MEL. (F)	161.3	26.7	523.4	161.3	5.6	139.0	21.1	384.4
		TOTAL	885.5	146.9	842.0	885.5	30.9	223.4	116.0	618.6
07	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	179.6	190.0	187.5	179.6	1.8	87.0	188.2	100.5
		FEUIL. + MEL. (F)	67.5	71.4	575.9	67.5	0.7	266.6	70.7	309.3
		TOTAL	247.1	261.4	763.4	247.1	2.5	353.6	258.9	409.8
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	170.0	118.5	116.3	170.0	53.8	40.1	64.7	76.2
		FEUIL. + MEL. (F)	228.4	159.4	1,319.8	228.4	72.4	455.6	87.0	864.2
		TOTAL	398.4	277.9	1,436.1	398.4	126.2	495.7	151.7	940.4
	PUBLIQUE SCIAGE & PATE	RES. + MEL. (R)	745.9	94.7	296.1	745.9	63.6	28.9	31.1	267.2
		FEUIL. + MEL. (F)	279.1	35.6	638.4	279.1	23.9	62.3	11.7	576.1
		TOTAL	1,025.0	130.3	934.5	1,025.0	87.5	91.2	42.8	843.3
08	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	35.4	1.5	16.5	35.4	0.4	4.1	1.1	12.4
		FEUIL. + MEL. (F)	22.1	0.9	101.8	22.1	0.2	25.6	0.7	76.2
		TOTAL	57.5	2.4	118.3	57.5	0.6	29.7	1.8	88.6
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	1,979.1	591.7	825.3	1,979.1	171.4	113.4	420.3	711.9
		FEUIL. + MEL. (F)	272.1	83.1	762.2	272.1	24.0	104.7	59.1	657.5
		TOTAL	2,251.2	674.8	1,587.5	2,251.2	195.4	218.1	479.4	1,369.4
	PUBLIQUE SCIAGE & PATE	RES. + MEL. (R)	4,182.8	108.7	610.7	4,182.8	58.5	54.3	50.2	556.4
		FEUIL. + MEL. (F)	270.9	7.3	597.4	270.9	3.9	53.1	3.4	544 3
		TOTAL	4,453.7	116.0	1,208.1	4,453.7	62.4	107.4	53.6	1,100.

RECOLTE, POSSIBILITE ET DISPONIBILITE DE VOLUME MARCHAND BRUT S.E. PAR REGION ET ZONE D'AMENAGEMENT

(000 m^3)

REGION	ZONE D'AMENAGEMENT	PEUPLEMENTS	POSSIBILITE			RECOLTE			DISPONIBILITE	
			SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	SAB, EP PIG	AUTRES RES.	FEUILLUS	AUTRES RES.	FEUILLUS
08 (suite)	PUBLIQUE PATE	RES. + MEL. (R)	-	-	-	-	-	-	-	-
		FEUIL. + MEL. (F)	-	25.9	40.0	-	-	-	25.9	40.0
		TOTAL	-	25.9	40.0	-	-	-	25.9	40.0
09	PRIVEE	RES. + MEL. (R)	124.7	5.5	28.6	124.7	-	7.3	5.5	21.3
		FEUIL. + MEL. (F)	8.4	0.4	15.7	8.4	-	4.0	0.4	11.7
		TOTAL	133.1	5.9	44.3	133.1	-	11.3	5.9	33.0
	PUBLIQUE BANLIEUE	RES. + MEL. (R)	579.3	2.9	50.4	579.3	0.5	3.1	2.4	47.3
		FEUIL. + MEL. (F)	89.4	0.5	154.5	89.4	0.1	9.6	0.4	144.9
		TOTAL	668.7	3.4	204.9	668.7	0.6	12.7	2.8	192.2
	PUBLIQUE SCIAGE & PATE	RES. + MEL. (R)	1,771.1	3.5	180.6	1,771.1	2.2	5.1	1.3	175.5
		FEUIL. + MEL. (F)	33.5	-	47.5	33.5	-	1.3	-	46.2
		TOTAL	1,804.6	3.5	228.1	1,804.6	2.2	6.4	1.3	221.7
	PUBLIQUE PATE	RES. + MEL. (R)	-	-	-	-	-	-	-	-
		FEUIL. + MEL. (F)	26.6	-	65.3	26.6	-	-	-	65.3
		TOTAL	26.6	-	65.3	26.6	-	-	-	65.3

Annexe 2

PRODUCTION ET UTILISATION DES RESIDUS DU BOIS,

PAR REGION ADMINISTRATIVE, TYPE DE

RESIDUS ET SECTEUR INDUSTRIEL

PRODUCTION ET UTILISATION DES RESIDUS DU BOIS

TYPE DE RESIDUS: Ecorce et rejets
SECTEUR INDUSTRIEL: Pâtes et papiers

REGION ADMINISTRATIVE	SITUATION PRESENTE			SITUATION PROJETEE		
	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)
	(t.m.a.) (1)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)
01	71,111	126,111	55,000	116,111	325,066	208,955
02	81,126	179,746	98,620	85,098	279,860	194,762
03	102,345	82,096	13,605	109,148	174,508	65,360
04	156,301	131,824	10,896	156,301	333,977	177,676
05	36,280	79,816	43,536	45,350	107,479	62,129
06	5,454	-	-	5,454	5,454	-
07	125,782	130,317	4,535	222,945	241,085	18,140
08	59,434	113,839	54,405	59,434	213,839	154,405
09	27,210	40,815	13,605	27,210	63,490	36,280
TOTAL	665,043	884,564	294,202	827,051	1,744,758	917,707

(1) Tonnes métriques anhydres

PRODUCTION ET UTILISATION DES RESIDUS DU BOIS

TYPE DE RESIDUS: Sciures et copeaux de rabotage
SECTEUR INDUSTRIEL: Pâtes et papiers

REGION ADMINISTRATIVE	SITUATION PRESENTE			SITUATION PROJETEE		
	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)
	(t.m.a.) (1)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)
01	-	31,200	31,200	-	73,405	73,405
02	-	43,512	43,512	-	102,188	102,188
03	-	-	-	-	36,525	36,525
04	-	3,540	3,540	-	58,506	58,506
05	-	22,675	22,675	-	29,931	29,931
06	-	-	-	-	-	-
07	4,082	8,617	4,535	4,082	17,687	13,605
08	-	36,280	36,280	-	36,280	36,280
09	-	22,675	22,675	-	49,885	49,885
TOTAL	4,082	168,499	164,417	4,082	404,407	400,325

(1) Tonnes métriques anhydres

PRODUCTION ET UTILISATION DES RESIDUS DU BOIS

TYPE DE RESIDUS: Ecorce et rejets
SECTEUR INDUSTRIEL: Scieries

REGION ADMINISTRATIVE	SITUATION PRESENTE			SITUATION PROJETEE		
	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)
	(t.m.a.)(1)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)
01	84,463	11,156	(26,600)	84,918	10,884	(26,600)
02	274,433	-	(127,646)	274,433	-	(196,578)
03	37,920	6,525	-	37,920	6,525	-
04	20,826	5,814	-	20,826	7,064	(13,762)
05	30,032	5,262	(17,967)	30,032	5,262	(17,967)
06	7,082	3,000	-	7,082	3,000	-
07	8,175	6,359	-	8,175	6,359	-
08	337,448	36,678	(7,500)	337,448	36,678	(28,135)
09	32,442	-	-	40,605	-	(27,000)
TOTAL	832,821	74,794	(179,713)	841,439	75,772	(310,042)

(1) Tonnes métriques anhydres

PRODUCTION ET UTILISATION DES RESIDUS DU BOIS

TYPE DE RESIDUS: Sciures et copeaux de rabotage
SECTEUR INDUSTRIEL: Scieries

REGION ADMINISTRATIVE	SITUATION PRESENTE			SITUATION PROJETEE		
	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)
	(t.m.a.)(1)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)
01	129,655	1,814	(72,060)	129,655	1,814	(72,060)
02	324,680	35,781	(121,072)	324,680	37,595	(177,306)
03	114,912	42,246	(17,685)	114,912	44,816	(17,685)
04	24,489	7,256	(17,233)	24,489	7,256	(17,233)
05	49,810	5,443	(43,035)	49,810	5,443	(43,035)
06	17,966	12,977	(4,082)	17,966	12,977	(4,082)
07	59;075	40,899	(10,908)	69,075	50,899	(10,908)
08	433,776	45,909	(374,292)	433,776	46,816	(373,385)
09	44,384	-	(33,500)	60,710	5,442	(33,500)
TOTAL	1,198,747	192,325	(693,867)	1,225,073	213,058	(749,194)

(1) Tonnes métriques anhydres

PRODUCTION ET UTILISATION DES RESIDUS DU BOIS

TYPE DE RESIDUS: Copeaux avec écorce
SECTEUR INDUSTRIEL: Pâtes et papiers

REGION ADMINISTRATIVE	SITUATION PRESENTE			SITUATION PROJETEE		
	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)	PRODUCTION	UTILISATION POUR ENERGIE	ACHAT (VENTE)
	(t.m.a.)(1)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)	(t.m.a.)
01	7,200	7,200	-	22,200	22,200	-
02	-	-	-	-	-	-
03	3,628	3,628	-	45,350	45,350	-
04	-	-	-	-	-	-
05	-	-	-	-	-	-
06	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	16,320	16,320
09	-	-	-	-	-	-
TOTAL	10,828	10,828	-	67,550	83,870	16,320

(1) Tonnes métriques anhydres

Annexe 3

VOLUMES DE BIOMASSE PAR BLOCS DE COMPILATION ET UNITES D'ETUDE

L'annexe 3 est disponible, sur demande individuelle, en s'adressant au:

Programme ENFOR,
Centre de Recherches forestières des Laurentides
1080, Route du Vallon, C.P. 3800
Sainte-Foy, Qué.
G1V 4C7

Cette annexe, dont un exemple est donné à la page 8 du rapport, consiste en 204 pages d'imprimante d'ordinateur et contient les compilations de base ayant servi au travail.